

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades



Evaluación y monitoreo etológico de Psitácidos en el
Centro de Rescate de ARCAS, Petén

Trabajo de graduación presentado por Sofía Rosales para
optar al grado académico de Licenciada en Biología

Guatemala

2012

Evaluación y monitoreo etológico de Psitácidos en el
Centro de Rescate de ARCAS, Petén

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades



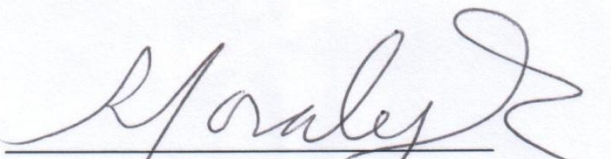
Evaluación y monitoreo etológico de Psitácidos en el
Centro de Rescate de ARCAS, Petén

Trabajo de investigación presentado por Sofía Rosales para
optar al grado académico de Licenciada en Biología

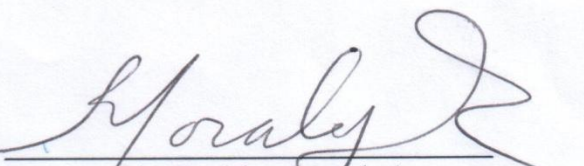
Guatemala

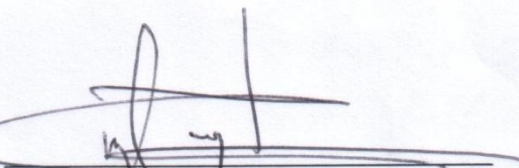
2012

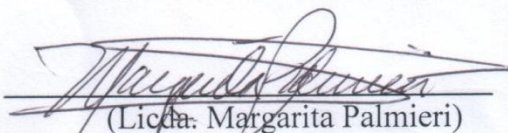
Vo. Bo. Asesor Principal

(f) 
(Lic. Rodrigo Morales)

Tribunal Examinador:

(f) 
(Lic. Rodrigo Morales)

(f) 
(Med. Vet. Fernando Martínez)

(f) 
(Licda. Margarita Palmieri)

Fecha de aprobación: 18 de junio de 2,012

PREFACIO

Este estudio representa un esfuerzo importante de investigación etológica en el país. Sin embargo presenta varias limitaciones en cuanto a la descripción completa del repertorio de comportamientos del género *Amazona*. Así también algunas interpretaciones de los resultados pueden estar abiertas a nuevas interpretaciones más esclarecedoras de los hechos observados. El estudio también representa, uno de los primeros intentos de sintetizar toda la información recabada a lo largo de años de experiencia en el Centro de Rescate ARCAS, Petén. Espero que la información recabada en este documento, sea de utilidad a otros centros de rescate del área que busquen la rehabilitación física y conductual de psitácidos que han sido producto del tráfico ilegal. Este trabajo no hubiera sido posible sin la invaluable ayuda de los médicos veterinarios del centro de rescate, Fernando Martínez y Alejandro Morales. Quiero agradecer también la ayuda a Lic. Rodrigo Morales y mi mentor, Lic. Daniel Ariano por su asesoría, paciencia, exigencia y orientación en la revisión de las distintas facetas y versiones de este proyecto. A la Lic. Margarita Palmieri por su asesoría y consejos durante los cinco años de carrera. A la Universidad del Valle, por educarme y ofrecer el ambiente adecuado para el estudio de la Biología.

También quisiera agradecer a los trabajadores del Centro de Rescate, ARCAS, Petén, a los guardarecursos del Parque Nacional Mirador Río Azul, y a los voluntarios del centro de rescate que me acompañaron a lo largo de siete meses de trabajo de campo en el centro.

Finalmente, le dedico esta investigación a mis padres, Byron Rosales y Graciela Tejada y a mi abuela Victoria Oajaca, por su total apoyo incondicional e íntegra formación tanto personal como académica; a mis amigos Juan Carlos Lol, Alejandra Zamora, Lucia García, Arnoldo Font, Priscila Juárez, Astrid Arriaza y demás compañeros de estudio, por su apoyo y genuina amistad durante todos estos años.

ÍNDICE

PREFACIO	VI
ÍNDICE.....	VII
LISTA DE CUADROS.....	XI
LISTA DE FIGURAS.....	XII
RESUMEN.....	XVI
ABSTRACT	XVIII
I. INTRODUCCIÓN	1
A. ANTECEDENTES	1
1. Biología y comportamiento de psitácidos	1
2. Estado actual de las poblaciones de psitácidos a nivel mundial	2
3. Legislación ambiental nacional e internacional.....	3
4. Amenazas	5
5. Acciones de conservación	9
6. Centro de Rescate de la Asociación de Rescate y Conservación de Vida Silvestre ARCAS	11
B. JUSTIFICACIÓN.....	15
C. OBJETIVOS.....	17
1. General	17
2. Específicos.....	17
D. HIPÓTESIS.....	17
II. MÉTODOS.....	18
A. PROCEDIMIENTOS	18
1. Sitios e individuos de estudio	18
2. Evaluación de comportamientos.....	19
3. Caracterización de uso espacial y hábitos alimenticios en recintos.....	22
4. Observación directa.....	24

5. Sistematización de metodología	25
III. RESULTADOS	26
A. ETOGRAMAS	26
B. PRESUPUESTOS DE COMPORTAMIENTO	29
1. <i>Amazona albifrons</i>	29
2. <i>Amazona autumnalis</i>	32
3. <i>Amazona farinosa</i>	34
C. CARACTERIZACIÓN DE USO ESPACIAL Y HÁBITOS ALIMENTICIOS	38
1. Rehabilitación	38
2. Pre-rehabilitación	42
D. INFORME DE LIBERACIÓN DE PSITÁCIDOS EN PARQUE NACIONAL MIRADOR RÍO- AZUL, 2011.	46
1. Poblaciones de psitácidos silvestres, depredadores y fuentes de alimento	46
2. Monitoreo en plataforma de observación durante la liberación	46
3. Monitoreo en plataforma de observación después de la liberación	47
4. Monitoreo por recorridos.....	48
E. SISTEMATIZACIÓN DE METODOLOGÍA DEL PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DE PSITÁCIDOS ARCAS, PETÉN	48
IV. DISCUSIÓN.....	49
A. ETOGRAMAS	49
B. PRESUPUESTOS DE COMPORTAMIENTO	51
C. CARACTERIZACIÓN DE USO ESPACIAL DEL RECINTO Y HÁBITOS ALIMENTICIOS ..	55
1. Vuelo	55
2. Uso de percha	57
3. Alimentación	58
D. LIBERACIÓN	59
V. CONCLUSIONES	63
VI. RECOMENDACIONES	67

VII. LITERATURA CITADA.....	70
VIII. APÉNDICE	80
A. ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS	80
B. BOLETA DE MONITOREO DE VUELO EN EL RECINTO DE PRE-REHABILITACIÓN Y REHABILITACIÓN.....	81
C. BOLETA DE MONITOREO DE USO DE PERCHA EN EL RECINTO DE PRE-REHABILITACIÓN Y REHABILITACIÓN	83
D. BOLETA DE MONITOREO DE ALIMENTACIÓN EN EL RECINTO DE PRE-REHABILITACIÓN Y REHABILITACIÓN	85
E. BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA PLATAFORMA DE OBSERVACIÓN.....	87
F. BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA MONITOREO POR RECORRIDOS POST-LIBERACIÓN.....	88
G. BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE INDIVIDUOS MUERTOS ENCONTRADOS EN RECORRIDOS POST-LIBERACIÓN	89
H. ETOGRAMA DEL GÉNERO <i>AMAZONA</i> EN EL PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DE PSITÁCIDOS DE ARCAS, PETÉN.	90
1. Categoría: Posición estacionaria	90
2. Categoría: Locomoción	92
3. Categoría: Mantenimiento	94
4. Categoría: Alimentación	98
5. Categoría: Reproducción.....	100
6. Categoría: Interacciones sociales de afiliación.....	101
7. Categoría: Interacciones sociales agonísticas.....	104
8. Categoría: Interacciones sociales no agonísticas	106
9. Categoría: Otros comportamientos	106
I. SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN DEL PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DE PSITÁCIDOS ARCAS, PETÉN	108
1. Ingreso de fauna.....	108
2. Cuarentena.....	108
3. Recuperación	115

4.	Mantenimiento	116
5.	Pre-rehabilitación	120
6.	Rehabilitación	123
7.	Liberación.....	128
J.	HOJA DE CONTROL DE INGRESOS DEL CENTRO DE RESCATE ARCAS, PETÉN....	133
K.	MANEJO DE PICHONES DE PSITÁCIDOS DEL CENTRO DE RESCATE ARCAS, PETÉN 134	
L.	BOLETAS DE EVALUACIÓN DE VUELO, USO DE PERCHA, ALIMENTACIÓN E INTERACCIONES SOCIALES DEL CENTRO DE RESCATE ARCAS, PETÉN.	136
IX.	GLOSARIO	138

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Resumen de instrumentos legales nacionales e internacionales relacionados al manejo de especies de vertebrados mayores	4
Cuadro 2. Resumen de las categorías y comportamientos descritos para el género <i>Amazona</i> en cada una de las etapas del programa de Rehabilitación de Psitácidos de ARCAS, Petén.	26
Cuadro 3. Horarios de trabajo con animales adultos	110
Cuadro 4. Horarios de trabajo con pichones	111
Cuadro 5. Horarios de trabajo en crianza	113
Cuadro 6. Horarios de trabajo en recuperación	115
Cuadro 7. Horarios de trabajo en mantenimiento	118
Cuadro 8. Horarios de trabajo en pre-rehabilitación	121
Cuadro 9. Horarios de trabajo en rehabilitación	125

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fragmentos forestales que presentan valores mínimos de integridad ecológica. Año 2003	7
Figura 2. Ubicación espacial de los recintos e instalaciones del Centro de Rescate ARCAS, Petén.	12
Figura. 3. Recintos utilizados en las etapas del Programa de Rehabilitación, ARCAS, Petén.....	19
Figura. 4. Interfaz de la ventana principal para la toma de datos del programa de observación etológica EthoLog®	21
Figura. 5. Presupuesto de comportamiento de la especie <i>A. albifrons</i> en cada una de las etapas del Programa de Rehabilitación de Psitácidos de ARCAS, Petén	29
Figura 6. Tiempo promedio utilizado en interacciones sociales de afiliación de <i>A. albifrons</i> en cada etapa del programa de rehabilitación	30
Figura 7. Tiempo promedio utilizado en interacciones sociales agonísticas de <i>A. albifrons</i> en cada etapa del programa de rehabilitación	31
Figura 8. Tiempo promedio utilizado en otros comportamientos de <i>A. albifrons</i> en cada una de las etapas del programa de rehabilitación	31
Figura. 9. Presupuesto de comportamiento de la especie <i>A. autumnalis</i> en cada una de las etapas del Programa de Rehabilitación de Psitácidos de ARCAS, Petén ...	32
Figura 10. Tiempo promedio utilizado en comportamientos de posición estacionaria de <i>A. autumnalis</i> en cada una de las etapas del programa de rehabilitación	33
Figura 11. Tiempo promedio utilizado en interacciones sociales de afiliación de <i>A. autumnalis</i> en cada una de las etapas del programa de rehabilitación	33
Figura 12. Tiempo promedio utilizado en otros comportamientos de <i>A. autumnalis</i> en cada una de las etapas del programa de rehabilitación	34
Figura. 13. Presupuesto de comportamiento de la especie <i>A. farinosa</i> en cada una de las etapas del Programa de Rehabilitación de Psitácidos de ARCAS, Petén	35
Figura 14. Tiempo promedio utilizado en comportamientos de posición estacionaria de <i>A. farinosa</i> en cada una de las etapas del programa de rehabilitación.....	36

Figura 15. Tiempo promedio utilizado en interacciones sociales agonísticas de <i>A. farinosa</i> en cada una de las etapas del programa de rehabilitación.	36
Figura 16. Tiempo promedio utilizado en locomoción por <i>A. farinosa</i> en cada una de las etapas del programa de rehabilitación.....	37
Figura 17. Tiempo promedio utilizado en interacciones sociales de afiliación de <i>A. farinosa</i> en cada una de las etapas del programa de rehabilitación.	37
Figura 18. Frecuencias de vuelos durante el día en el recinto de rehabilitación	38
Figura 19. Distancias recorridas por especie en el recinto de rehabilitación	39
Figura 20. Sitios de percha respecto al horario dentro del recinto de rehabilitación ..	40
Figura 21. Manipulación del alimento de las tres especies.....	40
Figura 22. Manipulación de fruta con ayuda de la pata por parte de <i>A. autumnalis</i>	41
Figura 23. Manipulación de fruta con ayuda de la pata por parte de <i>A. albifrons</i>	41
Figura 24. Manipulación de fruta silvestre con el pico	42
Figura 25. Frecuencias de vuelos durante el día en el recinto de pre-rehabilitación ...	42
Figura 26. Distancias recorridas por especie en el recinto de pre-rehabilitación.....	43
Figura 27. Sitios de percha respecto al horario dentro del recinto de pre-rehabilitación.....	44
Figura 28. Preferencia de maíz sobre frutas en la dieta matutina	44
Figura 29. Manipulación de maíz y fruta por parte de <i>A. farinosa</i>	45
Figura 30. Manipulación de maíz y fruta por parte de <i>A. autumnalis</i>	45
Figura 31. Manipulación de fruta silvestre con el pico	46
Figura 32. Alerta	91
Figura 33. Dormitar	91
Figura 34. Descansar	91
Figura 35. Perchar en malla	91
Figura 36. Caminar en percha colgante	93
Figura 37. Deslizamiento por cables	93
Figura 38. Caminar y trepar en la jaula por una ruta trazada	93
Figura 39. Trepar por malla	93

Figura 40. Acicalamiento	96
Figura 41. Baño	96
Figura 42. Estiramiento de pata y ala	96
Figura 43. Jadear	96
Figura 44. Limpieza de patas	97
Figura 45. Limpieza de pico en percha colgante	97
Figura 46. Masticar objetos no comestibles	97
Figura 47. Rascar cabeza	97
Figura 48. Roer madera de percha colgante	97
Figura 49. Estimulación del reflejo de ingestión	99
Figura 50. Manipulación de fruta silvestre con la pata	99
Figura 51. Manipulación de fruta silvestre con pico	99
Figura 52. Cópula	101
Figura 53. Cópula	101
Figura 54. Acicalamiento entre individuos	103
Figura 55. Compartir alimento	103
Figura 56. Juego individual	103
Figura 57. Juego social	103
Figura 58. Regurgitación de alimento	104
Figura 59. Solicitud de regurgitación de alimento	104
Figura 60. Amenaza con pico abierto	105
Figura 61. Arrebatarse alimento	105
Figura 62. Agacharse	106
Figura 63. Empujar con pata	107
Figura 64. Aleteo	107
Figura 65. Recinto de cuarentena	111
Figura 66. Marcaje de individuo de <i>Amazona autumnalis</i>	111
Figura 67. Herramientas para el marcaje de individuos	112
Figura 68. Individuo de <i>A. autumnalis</i> con plumaje recortado	112
Figura 69. Sala de crianza de pichones de psitácidos	114

Figura 70. Control de peso de pichón de <i>A. autumnalis</i>	114
Figura 71. Pichón siendo alimentado con dieta líquida	114
Figura 72. Individuo de <i>A. autumnalis</i> con incapacidad física	114
Figura 73. Recinto de recuperación	115
Figura 74. Recinto de mantenimiento	119
Figura 75. Individuos jóvenes en recuperación de plumaje	119
Figura 76. Verificación del estado nutricional del ave en músculos de la quilla	120
Figura 77. Recinto de pre-rehabilitación	123
Figura 78. Comederos enriquecidos	123
Figura 79. Recinto de rehabilitación	127
Figura 80. Enriquecimiento ambiental en recinto: perchas colgantes y vegetación ..	127
Figura 81. Captura de individuos para liberación	127
Figura 82. Estación administrativa del CONAP, “El Cedro” en el Parque Nacional Mirador Río Azul	128
Figura 83. Censo de poblaciones silvestres en plataforma de observación	130
Figura 84. Traslado de individuos a la jaula de liberación	130
Figura 85. Liberación de psitácidos	131
Figura 86. Metodología de monitoreo de recorridos	132

RESUMEN

Se considera que el comercio ilegal de animales silvestres a nivel internacional y nacional es el segundo factor causante de la declinación de poblaciones silvestres a nivel mundial, y en especial en la región Neotropical. Es por esto que muchos países latinoamericanos, entre ellos Guatemala, han adoptado una serie de regulaciones que prohíben el comercio tanto a nivel nacional como internacional de fauna silvestre. A raíz de la implementación de estas leyes, miles de individuos de diversas especies llegan a centros de rescate como decomisos. Una de las soluciones adoptadas por varios países para lidiar con este problema incluye la rehabilitación e reinserción de la fauna decomisada a vida silvestre. Actualmente en Guatemala una de las pocas organizaciones autorizadas para llevar a cabo este tipo de trabajo es la Asociación de Rescate y Conservación de Vida Silvestre (ARCAS) con su sede en Flores, Petén. Cada año cientos de animales decomisados (en su mayoría psitácidos), son ingresados al centro con el fin de someterlos a una rehabilitación física y conductual. El Programa de Rehabilitación contempla la estimulación de comportamientos naturales encontrados en vida silvestre. Así, de esta manera, surge la necesidad de evaluar etológicamente la rehabilitación de los individuos, ya que la caracterización etológica puede servir como herramienta de diagnóstico del desarrollo de tales comportamientos y determinar si un individuo puede liberarse en vida silvestre.

El objetivo principal de esta investigación, fue caracterizar etológicamente la evolución de los psitácidos del género *Amazona* ingresados al Programa de Rehabilitación de Psitácidos de ARCAS desde el 2009 a 2011. Otros objetivos incluyeron la generación de presupuestos de comportamiento en cada etapa, la caracterización del uso espacial y hábitos alimenticios en etapas avanzadas y la sistematización de los procedimientos llevados a cabo durante todo el Programa de Rehabilitación.

Como resultado, se obtuvo un etograma básico del género que incluyó 61 comportamientos, categorizados en 9 categorías. Estas categorías incluyeron comportamientos similares a los encontrados en vida silvestre, pero también comportamientos estereotipados relacionados a la falta de espacio en algunos de los recintos. Los presupuestos de comportamiento demostraron la evolución progresiva de comportamientos útiles para la supervivencia en vida silvestre, tales como alimentación, mantenimiento, interacciones sociales de afiliación y destreza en el vuelo. Sin embargo, estos cambios de comportamiento no se observaron en las tres especies. A diferencia de los individuos de las especies *A. albrifrons* y *A. autumnalis*, los individuos de la especie *A. farinosa* no presentaron una evolución de pautas de comportamiento relevantes para vida silvestre. Así mismo, se asumió que parte de los cambios de comportamiento observados se debieron al enriquecimiento ambiental ofrecido en cada uno de los recintos del programa. Por último, se recomienda exponer a los individuos a estímulos visuales y auditivos que se asemejen a potenciales depredadores en vida silvestre y a vocalizaciones de conespecíficos a manera de aumentar las probabilidades de supervivencia del grupo en vida silvestre.

ABSTRACT

It is considered that the illegal wildlife trade internationally and nationally is the second factor causing the decline of wild populations worldwide, and especially in the Neotropical region. That is why many Latin American countries, including Guatemala, have adopted a series of regulations prohibiting both national and internationally wildlife trade. Following the implementation of these laws, thousands of individuals from different species come to rescue centers as seizures. One of the solutions adopted by various countries to cope with this problem includes the rehabilitation and reintegration of seized animals back to wildlife. Currently in Guatemala one of the few organizations authorized to carry out this type of work is the Association of Rescue and Wildlife Conservation (ARCAS for its acronym in Spanish) with its headquarters in Flores, Petén. Each year hundreds of seized animals (mostly parrots), are admitted to the center in order to subject them to physical and behavioral rehabilitation. The Rehabilitation Program's aim is to provide stimulation to develop natural behaviors found in wildlife. So, in this way, there is a need to evaluate ethologically the rehabilitation of individuals, as the ethological characterization can serve as a diagnostic tool for the development of such behaviors and determine whether an individual can be released into the wildlife.

The main objective of this research was to ethologically characterize the evolution of *Amazona* parrots admitted into the ARCAS Psittacidae Rehabilitation Program from the years 2009 to 2011. Other objectives included the generation of behavioral budgets at each stage, the characterization of spatial use and dietary habits in advanced stages and the systematization of procedures performed during the Rehabilitation Program.

As a result, we obtained a basic ethogram of the genus that included 61 behaviors, categorized in 9 categories. These categories included behaviors similar to those found in the wild, but also stereotyped behaviors related to lack of space in some of the

enclosures. The behavioral budgets showed the progressive evolution of behaviors useful for survival in the wild, such as feeding, maintenance, affiliative relationships and flight skills. However, these behavioral changes were not observed in the three species. Unlike the individuals of the species *A. albrifrons* and *A. autumnalis*, individuals of the species *A. farinose* did not show an evolution of patterns of behavior relevant to wildlife. Likewise, it is assumed that part of the behavioral changes observed, were due to environmental enrichment provided in each of the enclosures of the program. Finally, it is recommended to expose individuals to visual and auditory stimuli that resemble potential predators in the wild. It is also recommended to expose them to conspecific vocalizations to increase the chances of survival of the group on wildlife.

I. INTRODUCCIÓN

A. Antecedentes

1. Biología y comportamiento de psitácidos. El término Psittaciformes incluye a loros y cacatúas en 74 géneros y casi 360 especies alrededor del mundo (Forshaw 2006, Homberger 2006). El grupo es fácilmente reconocible por dos características principales: 1) picos curvados, en el cual la punta de la maxila se proyecta más allá de la mandíbula inferior, y 2) pies zigodáctilos, en el cual el segundo y tercer dedo apuntan hacia adelante y son opuestos al primer y cuarto dedo que apuntan hacia la cola (Forshaw 2006, Homberger 2006). Otras características incluyen plumaje colorido, cerebro relativamente grande, curiosidad, gran capacidad de aprendizaje, vocalizaciones distintivas, mecanismos flexibles de alimentación, comportamiento social complejo, dieta a base de semillas, formación de parejas de toda la vida, anidación en cavidades, huevos color blanco y permanencia en el nido de los pichones después de eclosión (Collar *et al.* 1992, Homberger 2006, Luescher 2006).

Uno de los grupos de psitácidos con mayor diversidad en el Neotrópico es el género *Amazona* (Collar *et al.* 1992, Homberger 2006, Snyder *et al.* 2000). Solamente para Guatemala se reportan seis especies de 31 en total: loro frente blanca (*Amazona albrifrons*), loro nuca amarilla (*Amazona auropalliata*), loro frente roja (*Amazona autumnalis*), loro real (*Amazona farinosa*), loro cabeza amarilla (*Amazona oratrix*), y loro yucateco (*Amazona xantholora*) (Mesa Nacional de Aviturismo 2008) (Universidad Rafael Landívar 2008). Las especies de este género, se caracterizan físicamente por un color generalmente verde, cola corta y levemente redondeada, alas redondeadas, una muesca pronunciada en la mandíbula superior, un cere y anillo ocular prominente, apariencia barrada debido a que el final de las plumas presenta un color más oscuro y con poco o sin dimorfismo sexual (Forshaw 2006).

Debido a las dificultades que representa el estudio de psitácidos en vida silvestre, los pocos estudios etológicos actuales en especies del género *Amazona*, permiten dar una idea de ciertos comportamientos para todo el género (Enkerlin-Hoeflich 1995, Gnam 1991, Koenig 1999, Levinson 1980, Skeate 1984, Snyder 1987, Weinhold 1998, Wright *et al.* 2001, Bjork 2004). Sin embargo, las diferencias en cuanto a distribución geográfica, amenaza de depredadores, disposición de alimento, requerimientos fisiológicos, condiciones ambientales e interferencia humana, imposibilitan la total generalización de ciertas pautas de comportamiento (Enkerlin-Hoeflich *et al.* 2006). En general se sabe que son altamente sociables en hábitos de alimentación, sitios de anidación y dormitorios; temporada de anidación entre marzo y abril y alta fidelidad al nido y a la pareja (Enkerlin-Hoeflich *et al.* 2006)

2. Estado actual de las poblaciones de psitácidos a nivel mundial. Una evaluación reciente del estado actual de los vertebrados del mundo demostró que por lo menos un quinto de las especies se encuentran amenazadas (Hoffmann *et al.* 2010). En términos de avifauna, se ha identificado que el 12.5% (1,253 especies de 9,920 especies en total) se encuentra amenazada de extinción y un 8.5% potencialmente amenazada (843 especies) (BirdLife International 2011). Para el año de 1988, la lista preliminar de aves amenazadas en el mundo reportaba que de las 356 especies de psittacidos identificados, no menos de 71 especies (21.5%) se encontraban amenazadas (Collar 1998). Para el año 2000 el número de especies amenazadas había aumentado hasta 123 especies (34.6%) convirtiendo a los psittácidos en uno de los grupos de aves más amenazadas del mundo (Forshaw 2006).

En Guatemala el estado actual de las poblaciones de psitácidos es especialmente crítico para algunas especies. De las 13 especies de psitácidos reportados para Guatemala, dos se encuentran vulnerables o en grave peligro de extinción según la lista mundial de especies amenazadas de la Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza (IUCN por sus siglas en inglés): la subespecie de guacamaya roja del área (*Ara macao cyanoptera*), y el loro cabeza amarilla (*A. oratrix*) (BirdLife International 2012, URL e IARNA 2008). La guacamaya roja (*A. macao cyanoptera*), ha sido suprimida de áreas en

donde históricamente estaba distribuida (vertiente del Pacífico), mientras que las poblaciones restantes del noreste de Petén aún se encuentran seriamente amenazadas (URL e IARNA 2008). La especie *A. oratrix* representa un caso excepcional, pues forma parte de un complejo taxonómico que presenta varias subespecies en Mesoamérica. La región de Punta de Manabique, Izabal, representa una pequeña población intermedia entre las subespecies reconocidas de Belice y Honduras (*A. oratrix belizensis* y *A. oratrix hondurensis*) denominada *A. oratrix guatemalensis*. Se considera a esta población seriamente amenazada debido al bajo tamaño poblacional y a la destrucción y saqueo de nidos para el robo de pichones y juveniles (URL e IARNA 2008).

3. Legislación ambiental nacional e internacional. A nivel nacional las leyes concernientes a protección y manejo de vida silvestre son respaldadas por la Constitución Política de la República de Guatemala, que en sus artículos 64 y 97 declaran de interés nacional la conservación, protección y mejoramiento del patrimonio natural de la nación. El Congreso de la República, declara dos leyes importantes para la conservación de la biodiversidad: La Ley de áreas protegidas (Decreto legislativo 4-89) y su Reglamento (Acuerdo Gubernativo 759-90) y la Ley General de Caza (Decreto 36-04) y su Reglamento (Acuerdo Gubernativo 84-2007). Así mismo, la Ley de Áreas Protegidas 4-89, declara la creación del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) como persona jurídica encargada de la dirección y coordinación del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP). El SIGAP, creado en esta misma ley, abarca a todas las áreas protegidas declaradas y las entidades que la administran en pro de la conservación, rehabilitación, mejoramiento y protección de los recursos naturales y diversidad biológica (CONAP 2007). Otros instrumentos gestionados por CONAP para la conservación biológica nacional son: Lista de Especies Amenazadas de Guatemala (LEA), La Estrategia Nacional de Biodiversidad (ENB), Plan Estratégico Institucional CONAP 1999-2010, Política marco de concesiones para el manejo integral de recursos naturales en áreas protegidas de Petén y los planes maestros de cada área protegida manejada por SIGAP (Cuadro1) (Jolón 2008).

A nivel internacional, Guatemala ha firmado muchos convenios. Ya para 1999 había ratificado 46 de estos tratados, los cuales pasaron a formar automáticamente, parte de la normativa nacional (CONAP 2006a). Dentro de estos tratados destacan acuerdos tales como la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES por sus siglas en inglés), que determina la política en la materia a escala mundial y de la cual Guatemala participa como país Parte desde marzo de 1979 (Decreto 63-79). La convención clasifica las especies amenazadas en Apéndices I, II y III. Las especies en mayor peligro (Apéndice I) pueden ser exportadas solamente bajo circunstancias muy especiales (no comerciales) con el aval expreso de las autoridades administrativas y científicas tanto del país de origen como del de destino. Las especies incluidas en el Apéndice II pueden ser objeto de comercio internacional bajo la supervisión de la Secretaría de CITES siempre y cuando la autoridad científica del país exportador pueda garantizar que el comercio no pone en peligro las poblaciones afectadas. Por último en el Apéndice III figuran las especies incluidas a solicitud de una Parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas. Sólo se autoriza el comercio internacional de especímenes de estas especies previa presentación de los permisos o certificados apropiado. Otro tratado de gran actualidad es el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) (Decreto 5-95). El tratado tiene por objeto la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos y sirve de guía para la implementación de las políticas nacionales en la materia (Cuadro 1) (CONAP 2006a, Jolón 2005, Ojasti 2000).

Cuadro 1. Resumen de instrumentos legales nacionales e internacionales relacionados al manejo de especies de vertebrados mayores.

Texto legal	Jerarquía
Constitución de la República de Guatemala	1. Suprema
Decreto legislativo 4-89 Ley de Áreas Protegidas y sus modificaciones (Decretos 18-89, 110-96 y 117-97)	2. Ordinaria/General
Ley de Caza (Decreto 8-70, derogada diciembre 2004)	2. Ordinaria/General
Ley General de Caza (Decreto 36-04)	2. Ordinaria/General

Continuación Cuadro 1

Texto legal	Jerarquía
Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre –CITES- (Decreto 63-79)	2. Ordinaria/General
Convención sobre Diversidad Biológica –CDB- (Decreto 5-95)	2. Ordinaria/General
Reglamento de la Ley de Áreas Protegidas 759-90	3. Reglamentaria/General
Lista Roja de especies de Flora y Fauna reconocidas por el CONAP (Resoluciones de Secretaría Ejecutiva de CONAP Nos. ALC/032-99 y ALC/039-2000)	4. Disposición Administrativa/Especial
Regulaciones Para el Aprovechamiento de Especies Cinegéticas (Resolución de Secretaria Ejecutiva de CONAP No. ALC/048-2000)	4. Disposición Administrativa/Especial
Política de los Productos Forestales no Maderables	5. Disposición Administrativa/Especial
Planes Maestros de las Áreas Protegidas	6. Disposición Administrativa/Individual
Planes Generales de Manejo aprobados para las Concesiones Forestales Comunitarias e Industriales	6. Disposición Administrativa/Individual

(Jolón, 2005).

Las instituciones y dependencias del Estado vinculadas directamente a la aplicación de tales normativas, nacionales e internacionales, incluyen: el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala (MARN), el CONAP (a través de del departamento de vida silvestre y manejo forestal, departamento jurídico y la Oficina Técnica de Biodiversidad –OTECBIO- y la gerencia de Unidades de Conservación), Juzgados de Narcoactividad y Medio Ambiente, Dirección de Protección a la Naturaleza de la Policía Nacional Civil (DIPRONA-PNC), el Ejército Nacional y el Ministerio Público (MP). Relacionados directamente a la planificación y coordinación del cumplimiento de acuerdos internacionales como CITES o CDB, se encuentra el departamento de Vida Silvestre y OTECBIO respectivamente (Jolón 2008).

4. Amenazas. Dos factores se reconocen como principales responsables del declive de poblaciones silvestres de psitácidos: la pérdida de hábitat y la captura de individuos para tráfico de mascotas (Snyder *et al* 2000). Otros factores de importancia

incluyen la caza para alimento y plumas, introducción de especies exóticas (depredación y competencia por alimentos y sitios de anidación), enfermedades y parasitismo. La situación se agrava si se toma en cuenta la biología reproductiva de muchos psitácidos, la cual generalmente se caracteriza por: pequeño tamaño de la nidada, una nidada por año (con excepciones), baja supervivencia de los polluelos y volantones, edad reproductiva tardía, individuos no reproductivos y requerimientos de anidación restrictivos (Luescher 2006). Como resultado, el bajo reclutamiento de juveniles puede agravar las posibilidades de recuperación de las poblaciones afectadas por causas antropogénicas.

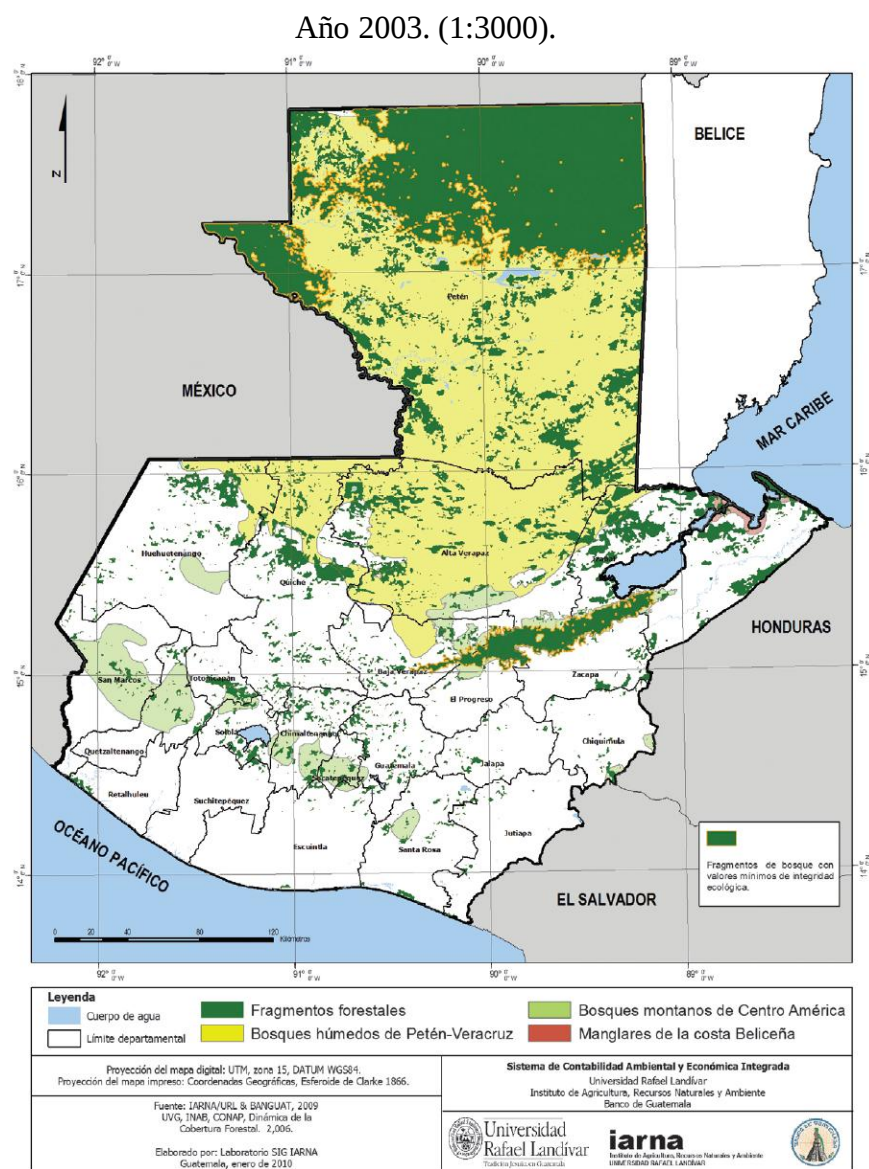
a. Pérdida y fragmentación de hábitat. La principal causa de la reducción y extinción de las poblaciones de casi todas las especies, es la destrucción, alteración y fragmentación de los hábitats (Forshaw 2006, Collar *et al.* 1992, Ojasti *et al.* 2000, Snyder *et al.* 2000). Los psitácidos no son ajenos a estos problemas. De particular preocupación es el incremento de la destrucción de selvas tropicales y subtropicales. En las selvas del Neotrópico, la destrucción de hábitat se ve motivada por causas económicas: explotación de madera, sobrepastoreo, obras hidráulicas, minería y agricultura (Forshaw 2006, Ojasti *et al.* 2000).

Psitácidos con requerimientos específicos de hábitat o restringidos a islas pequeñas son aún más vulnerables a estos problemas. Sin embargo, muchos loros son generalistas y pueden sobrevivir en mosaicos de hábitat fragmentado. Por ejemplo muchas especies de bosques bajos parecen adaptarse relativamente bien a entornos perturbados, así como a bosques en diferentes etapas de sucesión (Forshaw 2006, Snyder *et al.* 2000). Collar y Juniper (1992) reconocen seis regiones especialmente afectadas por la pérdida de hábitat: a) Centro América; b) el Caribe; c) el norte de Suramérica; d) la región noroeste de los Andes sudamericanos; e) las sabanas centrales de Bolivia y Brasil y f) los bosques del Atlántico de Argentina y Brasil.

En Guatemala se estima que los bosques se pierden exponencialmente desde el año 1950, y en ningún momento se registra una estabilización de la tasa de deforestación (1.52%/año) o se revierte la curva de pérdida. Comparada con el resto de países de América Latina y el Caribe, Guatemala tiene una de las mayores concentraciones de áreas

con cambios rápidos en la cobertura del suelo. Las principales causas de tal pérdida se deben sobre todo a la transformación de zonas forestales a zonas de producción agrícola; prácticas tradicionales de roza, tumba y quema; cultivo, tránsito y tráfico de drogas en las zonas forestales; extracción ilegal de maderera e incendios forestales. De continuar esta tendencia, para el año 2015 Guatemala tendrá una cobertura forestal de 25% (Figura 1) (URL e IARNA 2009a).

Figura 1. Fragmentos forestales que presentan valores mínimos de integridad ecológica.



(Fuente: URL e IARNA 2009b).

b. Comercio y tráfico ilegal de psitácidos. El comercio de animales y su sobreexplotación para consumo figuran en el mundo en segundo lugar como factores responsables del declive de las poblaciones silvestres. Aunque existen previsiones para el comercio ilegal de fauna internacionalmente, tales como CITES, hay un gran volumen de animales que se comercian de manera ilícita entre el neotrópico y los países norteamericanos, europeos y asiáticos (Drews 2002, Snyder *et al.* 2000). Las estadísticas del comercio internacional de psitácidos de CITES, encontraron que 1.2 millones de loros fueron exportados entre 1991 y 1996 hacia Europa y Asia ; siendo la mayoría de estos loros provenientes del área neotropical. Sin embargo las estadísticas no reflejan la gran proporción que muere antes de salir al tráfico internacional y que en el caso de aves, podría ser un total de 100 millones extraídos del entorno silvestre anualmente.

Aunque mucho menos documentado, en cada país neotropical existe un comercio local de animales silvestres domésticos, que responde al deseo de sus habitantes de tener mascotas silvestres en sus hogares. El consumo y los usos locales de fauna y su comercialización asociada, han sido reconocidos como de gran impacto para algunas poblaciones silvestres amenazadas en Centroamérica (Drews 2002). Por ejemplo un estudio realizado con loros del neotrópico, demostró que el saqueo de pichones para su venta, representa un factor de mortalidad de nidos generalizado y biológicamente significativo para la supervivencia de las especies a largo plazo (Wright *et al.* 2001). En Costa Rica, la demanda nacional de psitácidos silvestres para mascotas genera una tasa de reclutamiento a este mercado del orden de 29,531 a 37,861 pericos y loros anuales, en su mayoría pichones. La mitad son reposiciones y el resto primeras adquisiciones. De nuevo, este estimado de extracción es subestimado pues algunos hogares tienen más de un individuo, a lo que se suma una alta mortalidad en la captura y transporte de pichones que no se refleja en las adquisiciones de los usuarios finales (Drews 2002).

En la región de la Selva Maya de Guatemala, las aves constituyen el grupo con mayor presión por tráfico ilegal (72%). En el período de 1999-2007 los psitácidos constituyeron el 90% del total de individuos decomisados de aves. La presión se centra principalmente

en cuatro especies: *Amazona autumnalis*, *A. albrifrons*, *A. farinosa* y loro corona blanca (*Pionus senilis*). Especialmente alarmante es la presión ejercida sobre *A. farinosa* y la *A. macao*, cuyas poblaciones en la Selva Maya se consideran en estado crítico de amenaza (Jolón 2008).

5. Acciones de conservación. La preservación y restauración del hábitat representan una de las soluciones más importantes y fundamentales en la conservación de este grupo (Snyder *et al.* 2000). Una de las medidas más importantes para la preservación del hábitat, ha sido la declaración de áreas protegidas. Las áreas protegidas ofrecen una oportunidad para la conservación *in situ* de especies amenazadas y de los hábitats y ecosistemas asociados a ellas. En Guatemala, el SIGAP está conformado por un total de 301 áreas protegidas que corresponde a 3, 482,971.03 hectáreas o el 31.91% del territorio nacional. Estas áreas incluyen hábitats importantes para la preservación de poblaciones viables de psitácidos, tales como el Parque Nacional Laguna del Tigre o la Reserva Natural Privada La Chorrera-Manchón Guamuchal (CONAP 2011a). Sin embargo, el mayor reto ha sido el sostenimiento de estas áreas protegidas declaradas. Un alto grado de ingobernabilidad ha causado que incluso dentro de los límites protegidos, exista destrucción de hábitat, como en los Parques Nacionales Laguna del Tigre y Sierra del Lacandón.

Otras entidades relacionadas indirectamente a la conservación de hábitat y proyectos ligados a la conservación de psitácidos son las ONG's nacionales e internacionales. El apoyo de estas instituciones se manifiesta a través de donaciones o préstamos, y en muchos casos en el acompañamiento de proyectos de carácter nacional y regional. Por ejemplo en Guatemala, Belice y México, las ONG's, The Nature Conservancy (TNC) y Conservation International (CI) invierten esfuerzos y recursos (nacionales y de cooperación) en la conservación del Área Maya (CONAP 2006a). Por otra parte Wildlife Conservation Society (WCS) junto con otras entidades, han trabajado desde el 2002, en el monitoreo de nidos y alimentación suplementaria a los pichones de guacamaya roja en la Reserva de la Biósfera Maya (RBM) (Boyd *et al.* 2008).

A menudo, los psitácidos sirven como especies bandera para la protección de un hábitat. Por ejemplo, la cotorra de Puerto Rico (*Amazona vittata*) ha demostrado ser una especie emblemática crucial en la prevención de la tala de bosques tropicales en el Bosque Nacional del Caribe en Puerto Rico, y ha proporcionado protección a numerosas plantas y otras especies animales como consecuencia (Snyder *et al.* 1987). En Guatemala, la guacamaya roja ha sido parte de las especies bandera para la protección de la RBM en Petén (Boyd *et al.* 2008).

En cuanto a la conservación *ex situ*, dos aviarios se encuentran reportados en el país. La granja de aves Mariana y el Centro de Rescate de la Asociación de Rescate y Conservación de Vida Silvestre (ARCAS). Ambas instituciones formaron desde el 2000, parte del grupo Guacamayas sin Fronteras (GSF), con el fin de conservar las últimas poblaciones silvestres de guacamaya roja en la región del Petén. El papel desempeñado por estas instituciones en el proyecto, consistían en la cría en cautiverio de pichones débiles, heridos o huérfanos. Otras instituciones que formaron parte del grupo son: CONAP, ProPetén/Conservación Internacional, Defensores de la Naturaleza y WCS (Boyd *et al.* 2008, Guacamayas sin Fronteras 2001).

Con respecto al tráfico de psitácidos como mascotas, las listas de CITES y LEA, regulan el uso y el comercio de especies tanto fuera como dentro del país. Hoy en día todas las especies de psitácidos se encuentran ya sea en el Apéndice I o II de CITES (a excepción de *Agapornis roseicollis*, *Melopsittacus undulatus*, *Nymphicus hollandicus* y *Psittacula krameri*) (CITES 2011). A nivel nacional, la LEA enlista a todas las especies de psitácidos presentes en el país en las categorías 2 y 3 (en grave peligro y manejo especial respectivamente), lo cual limita su uso a nivel comercial (CONAP 2006b).

Parte de los acuerdos adquiridos por Guatemala en el CDB, se encuentra rehabilitar y restaurar los ecosistemas degradados y promover la recuperación de las especies amenazadas. Sin embargo, en la actualidad no existe ninguna política, programa o plan directamente relacionado a la restauración ecológica, pero sí con respecto a la rehabilitación de especies amenazadas. ARCAS a través del Programa de Rehabilitación Física y Conductual de Psitácidos y la propuesta de Reforzamiento de Poblaciones de

Psitácidos en el Parque Nacional Mirador- Río Azul, ha recibido y rehabilitado a cientos de psitácidos y otras especies en peligro cada año (CONAP 2006a).

6. Centro de Rescate de la Asociación de Rescate y Conservación de Vida Silvestre ARCAS. Cientos de animales silvestres son confiscados anualmente en el país, debido a las acciones tomadas en cuenta por las instituciones nacionales e internacionales. Para dar un mejor destino a los animales confiscados, la Ley de Áreas Protegidas en el artículo 29 del Decreto 4-89, establece la creación de un Centro de Rescate como programa permanente del CONAP (CONAP 2007). Así nace el primer Centro de Rescate de Vida Silvestre ARCAS en el departamento de Petén. ARCAS recibe apoyo financiero y técnico de donaciones extranjeras, el programa de voluntarios y CONAP. El objetivo establecido del centro es, el rescate, rehabilitación y liberación fauna silvestre que ha sido decomisada o donada. La finalidad última de cada centro es devolver, cuando sea posible, a los individuos a su sitio de origen (Benítez 2000a, CONAP 2007).

El centro se encuentra ubicado a orillas del lago Petén Itzá, en la aldea El Arrozal y a un costado del Zoológico Petencito a aproximadamente 15 min en lancha desde la isla de Flores. El área que abarca el centro es de 45 hectáreas de bosque húmedo subtropical cálido. Las instalaciones del centro incluyen, cuarentena de mamíferos y aves, clínica, recintos de mantenimiento, pre-rehabilitación y rehabilitación de aves, mamíferos y reptiles, áreas de reproducción de venado cola blanca y guacamaya roja, oficina, casas de voluntarios, biblioteca, comedor, dormitorios para los trabajadores, muelles y el Centro de Educación e Interpretación Ambiental (CEIA) para visitantes (Figura 2) (ARCAS 2011).

Figura 2. Ubicación espacial de los recintos e instalaciones del Centro de Rescate ARCAS, Petén (1:3000).



(Fuente: Walker 2011).

El Programa de Rehabilitación de ARCAS consta de una serie de etapas progresivas, que los individuos alcanzan según llenen los requerimientos de cada etapa. Las etapas del programa en orden sucesivo son: Crianza/Cuarentena, Mantenimiento, Pre-rehabilitación, Rehabilitación y Liberación de los individuos en vida silvestre. Los requerimientos de cada etapa abarcan tanto el aspecto físico, clínico y conductual. Los factores tomados en cuenta en la rehabilitación física incluyen el crecimiento de plumas, fracturas o traumas que impidan el vuelo del ave y estado nutricional. El aspecto clínico incluye los exámenes de salud de las enfermedades más importantes que afectan a los psitácidos (Newcastle e Influenza Aviar). Por otra parte los factores tomados en cuenta en la rehabilitación conductual incluyen interacciones interespecíficas e intraespecíficas, grado de impronta al humano, capacidad de vuelo y capacidad de alimentación. Cada etapa supone un recinto diferente, los cuales varían en el tamaño, ubicación, el grado de enriquecimiento ambiental y contacto con el humano (Martínez 2009 y 2011).

Cada etapa del programa se caracteriza por:

a. Crianza/Cuarentena: Primera etapa del proceso, en el que ingresan todos los individuos decomisados, donados o rescatados. La estadía en esta etapa es de 45 días, tiempo que cubre el período de incubación de las enfermedades más comunes en psitácidos. Como parte del protocolo, los individuos son ingresados en la base de datos del centro, identificados y tratados clínicamente según sea el caso. Adicionalmente se realizan exámenes hematológicos y coproparasitológicos para la detección de enfermedades. En caso de ingreso de pichones, estos son colocados en la sala de crianza e incubación en donde son alimentados y criados por personal capacitado. Todos los individuos emplumados, solos o en grupo, se disponen en jaulas pequeñas de 0.5m (ancho y alto) x 1 m (largo) a lo largo de un recinto más grande 5m (ancho) x 11m (largo) y 5.5m (alto). Al final del período de cuarentena se selecciona a los individuos que llenan los requisitos para seguir en el programa de rehabilitación. Los individuos que presenten problemas físicos o conductuales (e.g. alto grado de impronta al humano), son colocados en la lista de animales disponibles para colecciones, granjas de reproducción de fauna silvestre, o bien son colocados en el centro de educación de ARCAS (Martínez 2009 y 2011).

b. Mantenimiento: Segunda etapa del programa en el que los individuos más jóvenes empiezan a desarrollar habilidades de vuelo, perchaje y alimentación. El reclutamiento de los individuos jóvenes generalmente está a cargo de individuos adultos de la misma especie. El tiempo de estadía en esta etapa del programa es de un año. El área de mantenimiento está conformado por una serie de recintos (3m x 6m y 3.5 m) que se encuentran en las instalaciones a un costado del edificio de cuarentena y clínica veterinaria (Martínez 2009 y 2011).

c. Pre-rehabilitación: Tercera etapa del programa que busca reducir principalmente el contacto con el humano, desarrollar la capacidad de vuelo y equilibrio en percha móviles. Así mismo se espera que otros comportamientos adquiridos anteriormente como alimentación y establecimiento de grupos sociales, continúen desarrollándose, mediante el enriquecimiento ambiental del recinto. El recinto se encuentra ubicado en el bosque de la reserva, alejado en lo posible del contacto humano y con suficiente espacio para estimular a los individuos a volar (12 m x 6m x 5 m). El tiempo de estadía en esta etapa del programa es de un año (Martínez 2009 y 2011).

d. Rehabilitación: Etapa final en el centro, en el cual se minimiza el contacto humano con los individuos. En esta etapa los individuos están a un paso de ser liberados en vida silvestre por lo que la reducción del contacto humano, habilidades de vuelo, alimentación y perchaje son reforzados, mediante: 1) incremento en el tamaño del recinto (11m x 42m x 5.5 m), 2) inserción en un ambiente lleno de vegetación, 3) aislamiento del recinto, 4) incremento de estímulos aversivos y 5) enriquecimiento ambiental con perchas móviles y comederos enriquecidos. A manera de evaluar las habilidades adquiridas a través de los años, se realiza un monitoreo del comportamiento de los individuos respecto al vuelo (destreza), alimentación (reconocimiento y manipulación del alimento), perchaje (sitios de perchaje), comportamiento social (formación de parejas) y respuesta a estímulos negativos. El tiempo de estadía en esta etapa varía entre tres a cinco meses. Al final del período se realiza la última evaluación en donde se seleccionan a los individuos considerados física, clínica y conductualmente listos para la liberación en vida silvestre (Martínez 2009 y 2011).

e. Liberación: Proceso en el cual se libera a los individuos en vida silvestre. La liberación se realiza desde el 2006, en el Parque Nacional Mirador-Río Azul, Biotopo Naachtun-Dos Lagunas. Parte del protocolo incluye el monitoreo del grupo liberado en plataforma y en recorridos durante dos semanas. La organización y logística está a cargo del personal de ARCAS y CONAP (Martínez 2009 y 2011).

B. Justificación

La caracterización etológica de una especie, puede jugar un papel importante en objetivos de conservación. Los programas de reproducción, relocalizaciones, reintroducciones y otros programas de conservación, dependen en gran medida de la capacidad de los individuos para desarrollar habilidades necesarias para sobrevivir en vida silvestre y estimular comportamientos propios de la especie en cautiverio (Burrell y Altman 2000). De esta manera la caracterización puede servir como herramienta de diagnóstico del desarrollo de tales comportamientos en los individuos sometidos al programa, ya que puede determinar si un individuo está listo o no para la liberación. Por ejemplo, investigaciones etológicas con la tortuga del desierto (*Gopherus agassizii*), demostraron que el éxito en programas de manejo puede depender en gran medida de las respuestas de los individuos a barreas en el recinto, cría en cautividad y relocalización de los individuos (Ruby y Niblick 1994).

A nivel Neotropical, tales estudios podrían tener gran repercusión, sobretodo en centros de rescate. La constante demanda de psitácidos como mascotas de hogares y las acciones de cumplimiento de leyes del gobierno, han incrementado el número de individuos llevados a centros de rescate (Snyder *et al* 2000). De esta manera los centros de rescate se han visto en la necesidad de adoptar acciones de conservación, tales como la liberación de individuos saludables en vida silvestre. Así en estos programas, la rehabilitación física y conductual es críticamente necesaria para la adaptación y supervivencia de éstos en vida silvestre. A pesar que el tema ha cobrado reciente interés, hasta la fecha son pocos los intentos de integrar la información generada. Partiendo de las

experiencias recogidas en los últimos años de trabajo en la materia, se hace necesario diseñar estrategias generales que incluyan el rescate, rehabilitación y reinserción de fauna de manera técnica en los países del área de una manera concertada y participativa entre entes gubernamentales y ONG's a nivel nacional e internacional (Drews 2002, Lozano-Ortega 2004). El presente estudio representa los primeros esfuerzos de caracterizar e integrar la información generada por años en el programa de Rehabilitación de Psitácidos del Centro de Rescate (ARCAS), Petén, Guatemala. La información generada en este documento, podrá servir como modelo de referencia a otros centros de rescate en el área cuyo objetivo sea la rehabilitación y posterior liberación de los individuos al medio silvestre. Así mismo ofrece la oportunidad de generar recomendaciones útiles para el Programa de Rehabilitación de Psitácidos del centro y posterior monitoreo en la liberación.

Por último, en Guatemala no se cuentan con estudios etológicos permanentes de ninguna de las especies de psitácidos distribuidos en su territorio. De hecho, a nivel mundial, son pocos los estudios que abarcan el estudio etológico de especies tanto en vida silvestre como en cautiverio (Collar 2000). Los estudios del género *Amazona* se limitan sobre todo a comportamientos reproductivos (Enkerlin-Hoeflich, 1995, Gálvez-Aguilera *et al.* 1998, Koenig 1999, Millam 2000, Rojas-Suárez 1994, Skeate 1984), comportamiento social (Fernández-Juricic 1998, Levinson 1980, Weinhold 1998, Wright *et al.* 2001) y dieta (Gnam 1991). De esta manera el estudio del grupo en cautividad ofrece una oportunidad de investigación única de la biología, ecología y comportamiento de psitácidos en general.

C. Objetivos

7. General

- a. Caracterizar etológicamente la evolución del comportamiento de los individuos de las especies del género *Amazona* que se encuentran en el programa de Rehabilitación de Psitácidos del Centro de Rescate de ARCAS, Petén.

2. Específicos

- a. Evaluar la evolución de los presupuestos de comportamiento presentados por individuos del género *Amazona* del Programa de Rehabilitación de Psitácidos en el Centro de Rescate de ARCAS, Petén.
- b. Caracterizar el uso espacial y hábitos alimenticios de los recintos de pre-rehabilitación y rehabilitación del Programa de Rehabilitación de Psitácidos en el Centro de Rescate de ARCAS, Petén.
- c. Sistematizar la información del Programa de Rehabilitación de Psitácidos en el Centro de Rescate de ARCAS, Petén.
- d. Generar recomendaciones que permitan optimizar la metodología utilizada en el Programa de Rehabilitación de Psitácidos en el Centro de Rescate de ARCAS, Petén.

D. Hipótesis

- 1. No existe diferencia significativa en las frecuencias de los presupuestos de comportamiento de las diferentes etapas del programa de Rehabilitación de Psitácidos en el Centro de Rescate, ARCAS, Petén.

II. MÉTODOS

A. Procedimientos

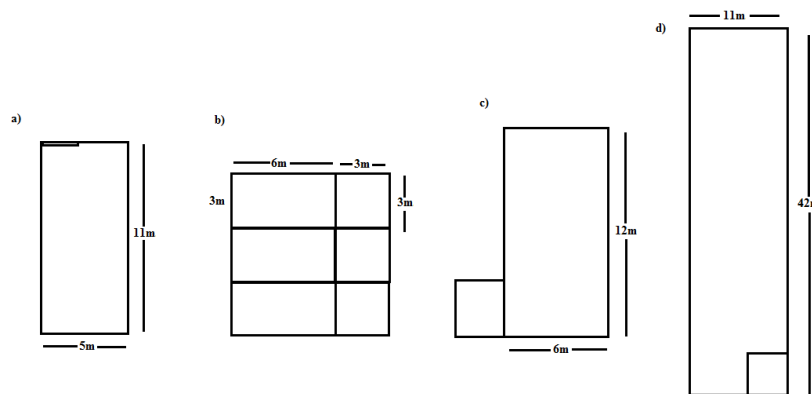
1. Sitios e individuos de estudio. El estudio se realizó con base al Programa de Rehabilitación de Psitácidos del Centro de Rescate ARCAS, Petén. El monitoreo de individuos se llevó a cabo en los recintos de crianza/cuarentena, mantenimiento, pre-rehabilitación y rehabilitación ubicados en las instalaciones del centro (Figura 3). El grupo de psitácidos monitoreado, fue diferente en cada etapa del monitoreo, debido a que el proceso en total tiene una duración de dos a tres años. Los primeros grupos en monitorearse fueron los de rehabilitación y crianza/cuarentena ya que el tiempo de estadía en estas etapas era limitado por motivos de liberación y crianza de los pichones.

Los individuos estudiados incluyeron las especies *Amazona albifrons*, *A. autumnalis* y *A. farinosa*. Las especies se eligieron conforme a la cantidad de individuos presentes en cada etapa, siendo estas especies las de mayor cantidad de individuos por grupo (a excepción de *A. farinosa*). La edad promedio de ingreso y egreso de los individuos al programa es de aproximadamente dos meses, hasta su egreso o liberación con dos a tres años. Sin embargo, las edades de los individuos variaron en cada etapa según el grado de desarrollo de las habilidades conductuales y físicas alcanzadas por cada individuo. Cada etapa dispuso de un número diferente de individuos, el cual varió conforme al tiempo debido a: 1) bajas por enfermedades o daño físico/conductual y 2) nuevos ingresos (especialmente en crianza/cuarentena). La cantidad aproximada de individuos del género *Amazona* en cada fase del programa fue de: 79 en rehabilitación, 78 en pre-rehabilitación, 24 en mantenimiento y 31 en crianza/mantenimiento.

La toma de datos en el recinto de mantenimiento se realizó únicamente en uno de los seis recintos ocupados por psitácidos. Dado que las especies de psitácidos estudiados no presentan dimorfismo sexual (a excepción de *A. albifrons*), el sexo de los individuos no se

tomó en cuenta. Así mismo, el historial clínico tampoco se tomó en cuenta dada la ausencia en muchos casos, de los antecedentes de decomiso de cada individuo.

Figura. 3. Recintos utilizados en las etapas del Programa de Rehabilitación, ARCAS, Petén: a) cuarentena/crianza; b) mantenimiento; c) pre-rehabilitación y d) rehabilitación.



2. Evaluación de comportamientos. El grado de evolución de los comportamientos presentados a través de las diferentes etapas del Programa de Rehabilitación de Psitácidos se evaluó a partir de las siguientes metodologías:

a. Generación de etogramas: Los etogramas se generaron para cada uno de los recintos del programa de rehabilitación. En cada recinto se realizó un muestreo casual *ad libitum* por especie con la finalidad de caracterizar los comportamientos presentados por los individuos. Las observaciones *ad libitum* se llevaron a cabo por una semana, en la que se abarcó el período de actividad de los grupos durante el día (05:00 – 18:00). La toma de datos se subdividió en sesiones de dos horas por día durante cinco días. El resto de los días sirvieron para complementar el registro de datos. El horario de toma de datos quedó establecido de la siguiente manera: 1) 05:30-07:30; 2) 9:00-11:00; 3) 11:00-13:00; 4) 14:00-16:00 y 5) 17:00-18:30.

Los datos tomados en el muestreo casual *ad libitum* se utilizaron en la construcción del catálogo unificado de las tres especies del género *Amazona*. En el catálogo, cada comportamiento disponía de un nombre y la descripción del comportamiento observado. Una vez definidos los comportamientos, estos pasaron a formar parte de un etograma. En el etograma los comportamientos se categorizaron según el tipo de comportamiento en:

1) posición estacionaria; 2) locomoción; 3) mantenimiento; 4) alimentación; 5) interacciones sociales de afiliación; 6) interacciones sociales agonísticas (dividido en dos sub-categorías, de amenaza y sumisión) 7) interacciones sociales no agonísticas; 8) otros comportamientos y 9) reproducción (únicamente para la etapa de rehabilitación). Para la categorización de los comportamientos observados, se utilizaron como referencia los documentos de Alexander (1996) sobre la ecología y comportamiento de cacatúas negras (*Calyptorhynchus lathami*) y Schneider (2006) sobre comportamientos reproductivos en la guacamaya azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*). Los etogramas descritos incluyen términos empíricos y funcionales. Las observaciones se realizaron en puntos de observación poco invasivos al grupo, utilizando binoculares, cámara fotográfica y grabadora con el fin de registrar cualquier comportamiento de interés.

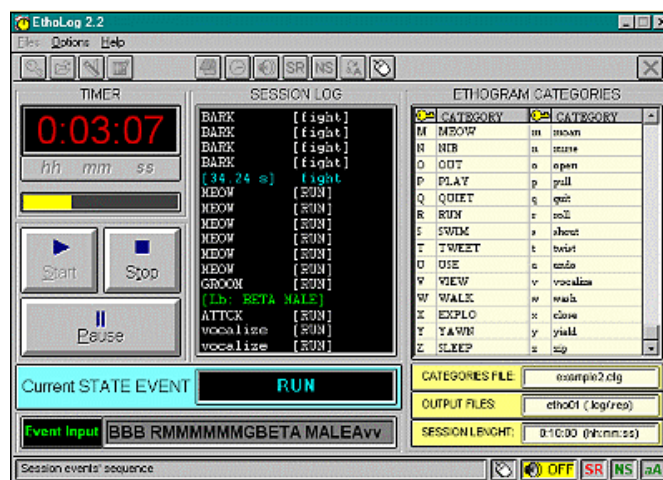
b. Presupuestos de comportamiento: Los presupuestos de comportamiento se generaron a partir del catálogo de comportamientos del género *Amazona* para cada recinto del programa de rehabilitación. Para cada comportamiento se asignó un código específico alfabético y numérico (de una sola cifra), según el orden del comportamiento en el catálogo. El nombre de cada comportamiento y su código correspondiente se ingresaron en el programa de observación sistemática EthoLog® (Otoni 2002) (Figura 4). Una vez ingresados los nombres y el código en el programa, se registraron la secuencia y la duración de cada estado ocurrido en un período de 15 minutos. La toma de datos se realizó por grupo focal, definido en este estudio como individuo.

Dada la cantidad de individuos por especie en cada uno de los recintos, la toma de datos se realizó con tres individuos de cada especie (a excepción de *A. farinosa*), con alguna característica física en particular que los hiciera reconocibles. Tales características incluían patrones de coloración en el plumaje o ausencia de plumaje en alguna parte del cuerpo; entre otras. En recintos con ausencia de individuos reconocibles, se eligieron a tres individuos al azar, los cuales se marcaron con violeta de genciana en las patas. La violeta de genciana ofreció la ventaja de ser fácil de aplicar, de removerse en poco tiempo y de ser poco invasivo. Las sesiones de toma de datos tuvieron una duración de dos horas, cuatro veces al día en los siguientes horarios: 1) 06:00 a 08:00; 2) 11: 00 a 13:00; 3) 14:00 a 16:00 y 4) 16:30 a 18:30. La toma de datos en cada etapa se realizó durante

una semana. Así el total de tiempo muestreado para las especies *A. albifrons* y *A. autumnalis* en cada una de las etapas fue de 21 hrs. Para la especie *A. farinosa* el total de tiempo muestreado fue de 14 hrs.

Se generó un presupuesto de comportamiento generalizado por etapa del proceso de rehabilitación para cada una de las especies estudiadas. Dichos presupuestos fueron realizados dividiendo el total de tiempo invertido por la especie en determinada categoría de comportamiento, dentro del total del tiempo de observación realizado por especie en cada una de las etapas estudiadas. Los presupuestos de comportamiento generalizados de cada etapa se analizaron y compararon con la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney dado que los datos no se ajustaban a los supuestos de una distribución normal estadística. La prueba de U de Mann-Whitney es apropiada para un diseño de grupos independientes donde los datos están al menos en una escala ordinal. Se utiliza con frecuencia como opción alternativa de la prueba de t de *Student* para analizar el grado de separación entre muestras. Mientras más pequeña sea esta separación tanto más razonable será considerar al azar como explicación subyacente. Así la regla de decisión para rechazar H_0 es: si $U_{obt} \leq U_{critico}$ se rechaza H_0 (Pagano 2006). El programa estadístico utilizado para el análisis fue JMP 5® (SAS Institute).

Figura. 4. Interfaz de la ventana principal para la toma de datos del programa de observación etológica EthoLog®.



(Fuente: Ottoni 2002).

3. Caracterización de uso espacial y hábitos alimenticios en recintos. Las observaciones de uso espacial se llevaron a cabo por especie en los recintos de pre-rehabilitación y rehabilitación. En rehabilitación la cantidad de individuos observados fueron: *A. albifrons* (19), *A. autumnalis* (57) y *A. farinosa* (3). En pre-rehabilitación la cantidad de individuos observados fue de: *A. albifrons* (14), *A. autumnalis* (62) y *A. farinosa* (2).

La caracterización de cada recinto tomó en cuenta variables de percha, vuelo y alimentación. La toma de datos se realizó en boletas de evaluación de ARCAS modificadas para el presente estudio. En la boleta de vuelo se registraron todas las ocurrencias de vuelo cuando ocurrieron, mientras que los comportamientos de uso de percha y alimentación se registraron por individuo.

La toma de datos se realizó conjunto los horarios de alimentación y limpieza en los siguientes horarios: 1) 05:30 a 8:00; 2) 11: 30 a 12:00; 3) 14:30 a 15:30 y 4) 17:30 a 18:00. El primer y tercer turno tenían una duración de 45 minutos repartidos en 15 minutos por especie pues se evaluaron comportamientos de alimentación, vuelo y uso de percha. El segundo y cuarto turno tenían una duración de 30 minutos repartidos en 10 minutos por especie. Dado que en estos turnos no se les proporcionaba alimento, los únicos aspectos evaluados fueron los de vuelo y percha. La toma de datos en cada recinto tuvo una duración aproximada de 15 días.

a. Vuelo. Para la caracterización se tomaron en cuenta variables de distancias recorridas y destreza de los individuos. Las variables de distancias recorridas incluían distancias definidas en intervalos tanto a lo largo como a lo ancho del recinto.

Las distancias recorridas a lo largo del recinto de pre-rehabilitación (de 12m de longitud) se definieron como: 1) distancias menores a 3 m se consideraron como cortas; 2) distancias mayores a 4 m y menores que 9 m se consideraron medianas y 3) distancias mayores a 9 m se consideraron largas. Las distancias recorridas a lo ancho del recinto (6 m de ancho) se definieron como: 1) distancias menores que 2 m se consideraron cortas; 2)

distancias mayores a 2 m y menores que 4 m se consideraron medianas y 3) distancias mayores a 4 m se consideraron largas (Apéndice B).

Las distancias recorridas a lo largo del recinto de rehabilitación (de 42m de longitud) se definieron como: 1) distancias menores a 14 m se consideraron como cortas; 2) distancias mayores a 14m y menores que 28 m se consideraron medianas y 3) distancias mayores a 28 m se consideraron largas. Las distancias recorridas a lo ancho del recinto (11 m de ancho) se definieron como: 1) distancias menores que 3 m se consideraron cortas; 2) distancias mayores a 3 m y menores que 8 m se consideraron medianas y 3) distancias mayores a 8 m se consideraron largas (Apéndice B).

b. Percha. Cada recinto ofrece una serie de sitios de percha como parte del enriquecimiento ambiental. En la evaluación de caracterización se tomaron en cuenta los sitios más comunes de percha durante todo el día. En pre-rehabilitación se tomaron en cuenta: malla, perchas colgantes, comedero/bebedero, árboles/vegetación, comederos enriquecidos, suelo y tubo. En rehabilitación se tomaron en cuenta: malla, perchas colgantes, comedero/bebedero, árboles/vegetación, comederos enriquecidos y suelo (Apéndice C).

c. Alimentación. El programa de rehabilitación contempla los ciclos naturales de forrajeo de las especies estudiadas. En la naturaleza, estas horas habitualmente se dan a cabo durante el amanecer y después de medio día, por lo que la alimentación se da dos veces al día en estos horarios. La dieta matutina consiste en maíz, banano, naranja y cabezas de piña con agua y maíz, colgadas en tableros dispuestos a lo largo de la jaula. Las cabezas de piña simulan a “gallitos” encima de árboles (*Tillandsiasp.*) de los cuales se han observado que toman agua en vida silvestre. La dieta vespertina consiste en frutas silvestres, las cuales son colocas en comederos enriquecidos tratando de simular a las ramas de árboles. Para ambas dietas se tomó en cuenta la forma en que los individuos tomaban y manipulaban el alimento; las cuales podían ser con ayuda de la pata o únicamente con el pico. Así mismo para la dieta vespertina se anotó el

nombre común de la fruta proporcionada y la parte de la fruta consumida por los individuos (Apéndice D).

Las frecuencias de cada recinto se analizaron y compraron con la prueba no paramétrica de homogeneidad de χ^2 de *Pearson* (chi cuadrado), la cual es utilizada para determinar si los datos correspondientes a dos o más muestras aleatorias provienen de la misma población. La prueba es adecuada para analizar muestras cualitativas o cuantitativas cuyos datos estén recogidos en forma de tabla de frecuencias (Monge y Pérez 2003). El programa estadístico utilizado para el análisis fue JMP 5® (SAS Institute).

4. Observación directa. La generación de recomendaciones se realizó a partir de observaciones directas durante el trabajo en los recintos y en la liberación y monitoreo del grupo en vida silvestre.

a. Liberación: La liberación y el monitoreo se realizaron conforme la metodología propuesta por Durán (2000) para la liberación de psitácidos y las directrices y consideraciones propuestas por Benítez (2000a). La liberación se llevó a cabo en el Parque Nacional Mirador-Río Azul. El grupo liberado incluía 77 loros, de las especies *A. albifrons*, *A. autumnalis* y *A. farinosa*. Contó con el apoyo técnico y logístico de ARCAS y Personal del Departamento de Vida Silvestre del CONAP.

Previo al día de liberación se realizaron procedimientos de recaptura de individuos en el recinto de rehabilitación del centro de rescate y el traslado hacia la estación del parque nacional. En la estación se llevó a cabo un censo de poblaciones silvestres de psitácidos en el área y posibles depredadores. Así mismo se identificaron posibles fuentes de alimento para el grupo a liberar. La liberación se realizó en 15 de agosto de 2011 por la mañana. Durante la liberación se realizó un monitoreo de los primeros comportamientos del grupo liberado, tales como ejecución y destreza en los vuelos, alimentación, reacción ante depredadores, etc. El monitoreo post-liberación inició al segundo día después de la liberación e incluyó observaciones en plataforma y recorridos terrestres durante dos

semanas. Las observaciones en plataforma tuvieron una duración de dos horas, dos veces al día, mientras que los recorridos lineales tuvieron una duración de una hora y media. Las observaciones en plataforma y los recorridos se realizaron de manera conjunta. La primera observación del día se realizó a primera hora de la mañana (5:00-7:00) y la segunda dos horas antes del atardecer (16:00-18:00).

Los transectos lineales se localizaron a 500 m desde el punto de liberación hacia los cuatro puntos cardinales. Se tomó en cuenta cualquier vocalización y observación de psitácidos en vuelo o perchando. Otros recorridos se realizaron con la finalidad de encontrar individuos muertos y grupos rehabilitados dispersos en la selva. Para encontrar individuos muertos, se realizaron por separado tres recorridos en espiral en el área de liberación. En estos recorridos se buscó cualquier evidencia de individuos muertos como esqueletos o plumas. Por otro lado, se realizó una caminata de aproximadamente 5 km hacia el sitio arqueológico Sibacná; ya que dicho sitio, había sido identificado en la plataforma de observación como posible área de presencia de individuos rehabilitados.

Las boletas utilizadas para la toma de datos en el monitoreo de plataforma y recorridos terrestres se adjuntan en los apéndices E, F, G

5. Sistematización de metodología. Se realizaron entrevistas al médico veterinario y director del centro ARCAS, Petén, Fernando Martínez y al médico veterinario y asistente de dirección del centro, Alejandro Morales. La información recopilada se registró en un diario personal. Así mismo se tomaron fotos tanto de los animales en el programa, como de las instalaciones cuando fue posible. Se tomaron como base los trabajos de Benítez (2000), realizados para el centro de rescate con referencia al Programa de Rehabilitación y Protocolos de Cuarentena.

III. RESULTADOS

A. Etogramas

El Cuadro 2 resume los principales comportamientos observados en cada una de las etapas del programa de Rehabilitación de Psitácidos de ARCAS, Petén. Se describieron un total de 61 comportamientos categorizados en 9 categorías principales: 1) posición estacionaria; 2) locomoción; 3) mantenimiento; 4) alimentación; 5) reproducción; 6) interacciones sociales de afiliación; 7) interacciones sociales agonísticas; 8) interacciones sociales no agonísticas y 9) otros comportamientos. La categoría de interacciones sociales agonísticas se subdividió en dos sub-categorías: 1) de amenaza y 2) de sumisión. El número de comportamientos para cada etapa fue de: crianza/cuarentena (42), mantenimiento (48), pre-rehabilitación (52) y rehabilitación (55).

Ciertas etapas presentaron comportamientos que no se observaron en otras. La etapa de rehabilitación fue la única en la que los individuos mostraron comportamientos de reproducción tales como el cortejo y la cópula. Así mismo, la etapa de crianza/cuarentena fue la única que presentó comportamientos como ir y venir por ruta trazada o estimulación del reflejo de ingestión. Las categorías descritas no son necesariamente excluyentes entre sí; por ejemplo un individuo pudo acicalarse mientras estaba siendo acicalado por otro individuo. Los comportamientos fueron ejecutados sobretudo en las perchas, suelo o comederos. Los comportamientos y sus correspondientes descripciones con imágenes se adjuntan en el Apéndice H.

Cuadro 2. Resumen de las categorías y comportamientos descritos para el género *Amazona* en cada una de las etapas del programa de rehabilitación de Psitácidos de ARCAS, Petén.

No.	Categoría/Sub-categoría/Especie	Crianza/Cuarentena	Mantenimiento	Pre-rehabilitación	Rehabilitación
1.	Posición estacionaria				
1.1	Alerta	X	X	X	X
1.2	Descansar	X	X	X	X

Continuación Cuadro 2

No.	Categoría/Sub-categoría/Especie	Crianza/Cuarentena	Mantenimiento	Pre-rehabilitación	Rehabilitación
1.3	Dormitar	X	X	X	X
1.4	Perchar en malla		X	X	X
2.	Locomoción				
2.1	Aterrizar		X	X	X
2.2	Caminar	X	X	X	X
2.3	Caminar hacia un lado	X	X	X	X
2.4	Deslizamiento por cable		X	X	X
2.5	Despegue		X	X	X
2.6	Ir y venir (<i> pacing </i>)	X	X		
2.7	Ir y venir por ruta trazada	X			
2.8	Saltar	X	X	X	X
2.9	Trepar		X	X	X
2.10	Vuelo		X	X	X
3.	Mantenimiento				
3.1	Acicalamiento (<i> autopreen </i>)	X	X	X	X
3.2	Baño		X	X	
3.3	Bostezar	X	X	X	X
3.4	Defecar	X	X	X	X
3.5	Estirar pata	X	X	X	X
3.6	Estirarse	X	X	X	X
3.7	Estornudar	X	X	X	X
3.8	Jadear			X	X
3.9	Limpieza de patas	X	X	X	X
3.10	Limpieza de pico	X	X	X	X
3.11	Masticar objetos no comestibles	X	X	X	X
3.12	Rascar cabeza	X	X	X	X
3.13	Roer madera		X	X	X
3.14	Sacudirse	X	X	X	X
4.	Alimentación				
4.1	Tomar alimento	X	X	X	X
4.2	Manipulación de alimento	X	X	X	X
4.3	Estimulación del reflejo de ingestión	X			
4.4	Beber agua	X	X	X	X
5.	Reproducción				
5.1	Cortejo				X
5.2	Cópula				X
6.	Interacciones sociales de afiliación				
6.1	Acicalamiento entre individuos (<i> allopreen </i>)	X	X	X	X
6.2	Compartir comida	X	X	X	X
6.3	Contacto de picos	X	X	X	X

Continuación Cuadro 2

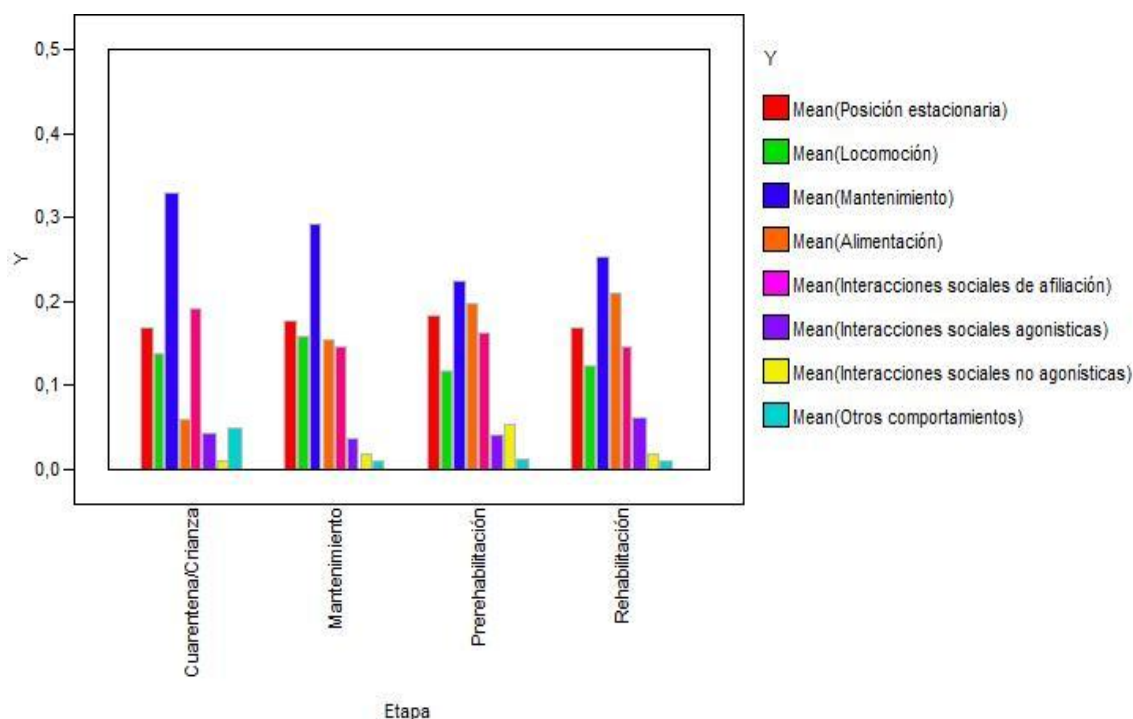
No.	Categoría/Sub-categoría/Especie	Crianza/Cuarentena	Mantenimiento	Pre-rehabilitación	Rehabilitación
6.4	Juego individual			X	X
6.5	Juego social		X	X	X
6.6	Regurgitación de alimento (<i>allofeed</i>)	X	X		X
6.7	Solicitar acicalamiento	X	X	X	X
6.8	Suplicar	X	X		X
7.	Interacciones sociales agonísticas				
	Amenaza				
7.1.1	Agresión con aleteo	X	X	X	X
7.1.2	Amenaza con pico abierto	X	X	X	X
7.1.3	Amenaza de picoteo	X	X	X	X
7.1.4	Aproximación rápida	X	X	X	X
7.1.5	Aproximación por vuelo			X	X
7.1.6	Arrebatar alimento	X	X	X	X
7.1.7	Ataque con picos	X	X	X	X
7.1.8	Pelea cuerpo a cuerpo	X		X	X
7.1.9	Picotear al oponente	X	X	X	X
7.1.10	Perseguir			X	X
7.2	Interacciones sociales agonísticas: Sumisión				
7.2.1	Agacharse	X	X	X	X
7.2.2	Huir	X	X	X	X
8.	Interacciones sociales no agonísticas				
8.1	Empujar			X	X
8.2	Empujar con pata	X	X	X	X
8.3	Erizar plumas en coro			X	X
9.	Otros comportamientos				
9.1	Aleteo	X	X	X	X
9.2	Lamer concreto			X	
9.3	Movimiento de cabeza	X	X		X

B. Presupuestos de comportamiento

1. *Amazona albifrons*. La especie *A. albifrons* presentó diferencias significativas entre las diferentes fases del proceso de rehabilitación ($p < 0.05$) con respecto a comportamientos categorizados en: mantenimiento ($p = 0.0001$), alimentación ($p = 0.0001$), interacciones sociales de afiliación ($p = 0.0063$), interacciones sociales agonísticas ($p = 0.0196$), interacciones sociales no agonísticas ($p = 0.0001$) y otros comportamientos ($p = 0.0001$). Las categorías de posición estacionaria y locomoción no presentaron diferencias significativas a lo largo del proceso de rehabilitación (Figura 5).

*Cada color corresponde a una diferente categoría.

Figura. 5. Presupuesto de comportamiento de la especie *A. albifrons* en cada una de las etapas del Programa de Rehabilitación de Psitácidos de ARCAS, Petén.



Los presupuestos de comportamiento de la especie demostraron tendencias en las categorías de mantenimiento y alimentación. En la categoría de mantenimiento se observó que los individuos invirtieron proporcionalmente menos tiempo en etapas más avanzadas de dicho proceso (65,23 a 32,14) (Figura 5). Por otro lado, los comportamientos de alimentación exhibieron el patrón contrario; es decir el tiempo promedio invertido en estos comportamientos aumentó conforme a las etapas más avanzadas (11,33 a 62,19) (Figura 5).

El resto de categorías no exhibieron una tendencia en particular, pero si mostraron un promedio de tiempo más alto en etapas específicas del programa. Los comportamientos categorizados en interacciones sociales de afiliación presentaron promedios de tiempo significativamente mayores en la etapa inicial del programa (57,28) (Figura 6). Por el contrario, los comportamientos de interacción social agonísticos presentaron un promedio de tiempo mayor en la etapa más avanzada de la rehabilitación (55,33) (Figura 7).

Figura 6. Tiempo promedio utilizado en interacciones sociales de afiliación de *A. albifrons* en cada etapa del programa de rehabilitación.

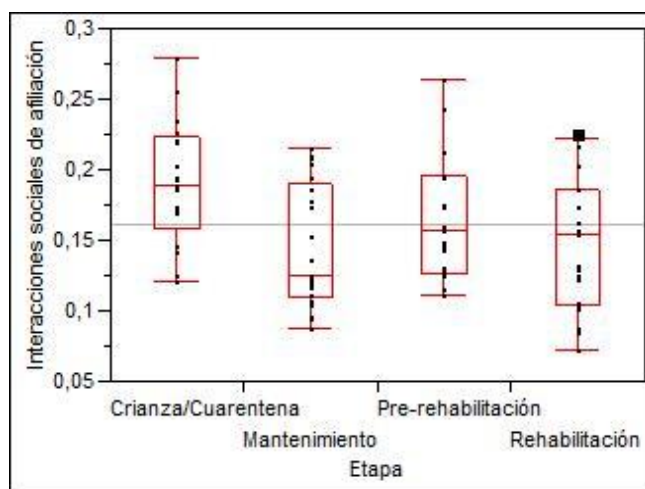
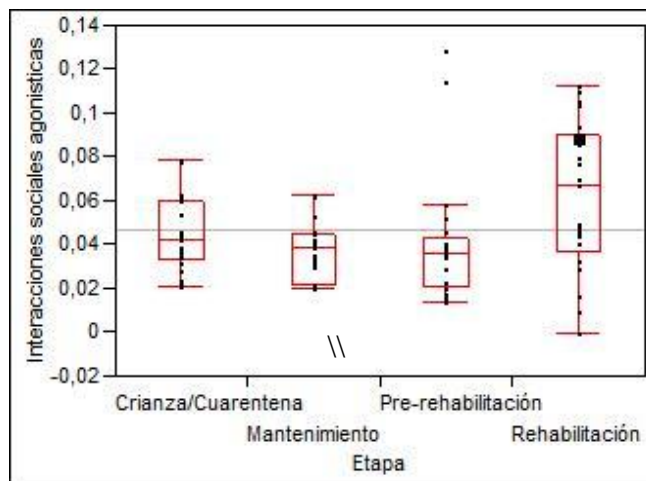
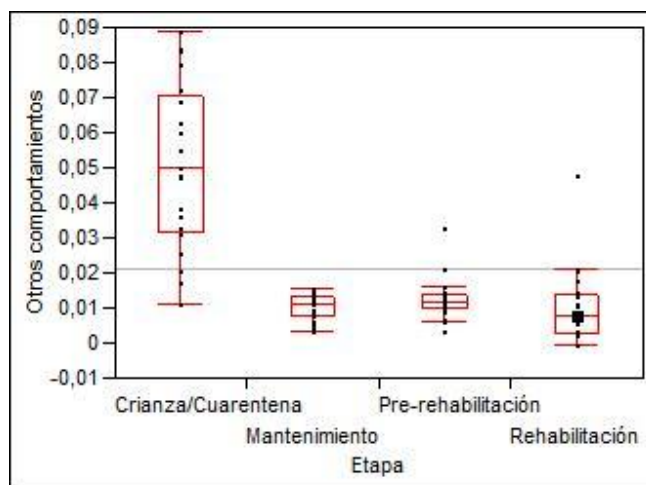


Figura 7. Tiempo promedio utilizado en interacciones sociales agonísticas de *A. albifrons* en cada etapa del programa de rehabilitación.



El tiempo promedio de interacciones sociales no agonísticas en la etapa de pre-rehabilitación (71,09) fue significativamente diferente al resto de etapas, mientras que el promedio de otros comportamientos, fue significativamente diferente al resto en la etapa de crianza/cuarentena (71,57) (Figura 8).

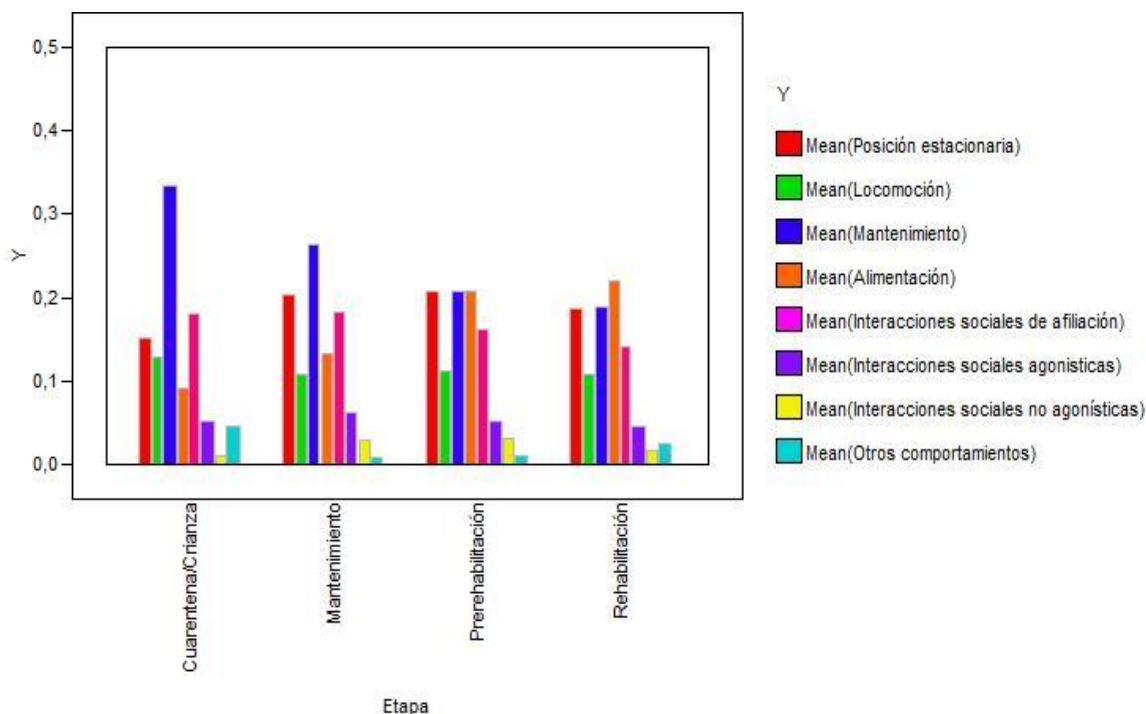
Figura 8. Tiempo promedio utilizado en otros comportamientos de *A. albifrons* en cada una de las etapas del programa de rehabilitación.



Para *A. albifrons* no se analizó la categoría de reproducción ya que no se observaron comportamientos de esta índole en ninguna de las etapas.

2. *Amazona autumnalis*. La especie *A. autumnalis* presentó diferencias significativas ($p < 0.05$) con respecto a las categorías de: posición estacionaria ($p = 0.0006$), mantenimiento ($p = 0.0001$), alimentación ($p = 0.0001$), interacciones sociales de afiliación ($p = 0.0033$), interacciones sociales no agonísticas ($p = 0.0001$) y otros comportamientos ($p = 0.0001$). Las categorías de locomoción, reproducción e interacciones sociales agonísticas no presentaron diferencias significativas a lo largo del proceso de rehabilitación (Figura 9).

Figura. 9. Presupuesto de comportamiento de la especie *A. autumnalis* en cada una de las etapas del Programa de Rehabilitación de Psitácidos de ARCAS, Petén



Los presupuestos de comportamiento de la especie demostraron una marcada tendencia a disminuir el tiempo invertido en comportamientos de mantenimiento y de aumentar para la categoría de alimentación conforme se avanza en las etapas del programa de rehabilitación (Figura 9). Así, el tiempo promedio invertido en comportamientos de mantenimiento en crianza/cuarentena (69,38) fue significativamente diferente al tiempo promedio de rehabilitación (22,95). El caso contrario se observa en los comportamientos categorizados en alimentación, en donde el tiempo promedio en crianza/cuarentena (16,09) fue significativamente diferente al de rehabilitación (64,57).

Los comportamientos de posición estacionaria presentaron un tiempo promedio mayor en las etapas de mantenimiento (50,73) y pre-rehabilitación (53,00.); siendo estas diferentes a las presentadas en las fases de crianza/cuarentena (24,73) y rehabilitación (41,52) (Figura 10). Por otro lado el tiempo promedio invertido en comportamientos de interacciones sociales de afiliación fue mayor en la etapa de mantenimiento (53,59), con tendencia a disminuir conforme se avanza en las etapas del programa de rehabilitación (Figura 11).

Figura 10. Tiempo promedio utilizado en comportamientos de posición estacionaria de *A. autumnalis* en cada una de las etapas del programa de rehabilitación.

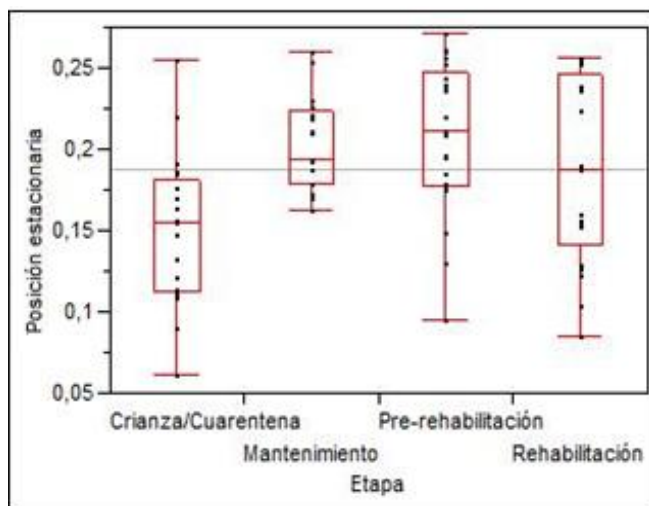
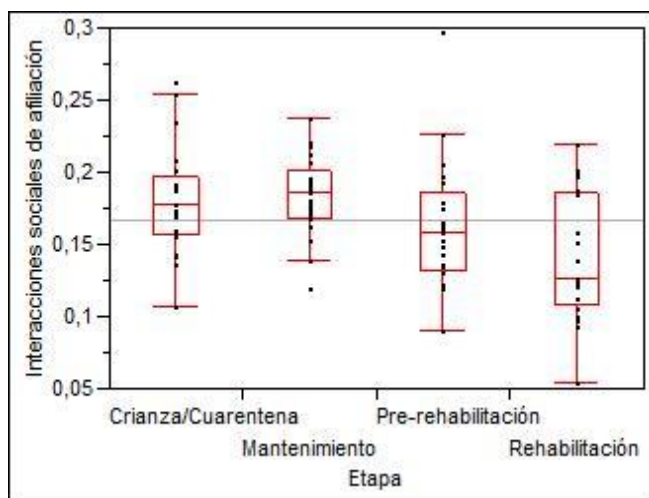
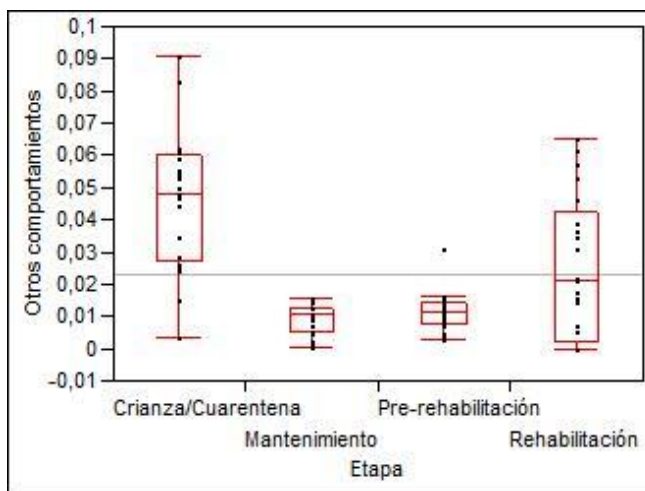


Figura 11. Tiempo promedio utilizado en interacciones sociales de afiliación de *A. autumnalis* en cada una de las etapas del programa de rehabilitación.



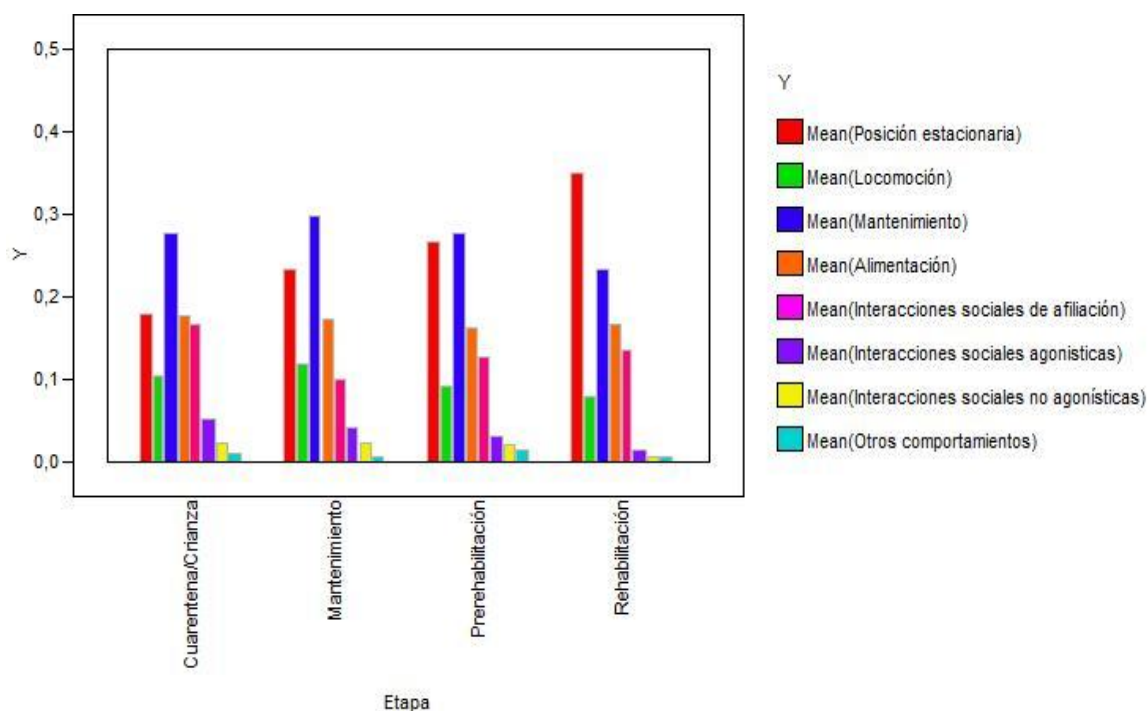
Los comportamientos catalogados en interacciones sociales no agonísticas presentaron promedios de tiempos altos en la etapa de pre-rehabilitación (59,21) y mantenimiento (59,02) mientras que para la categoría de otros comportamientos los valores más altos se encontraron en la etapa de crianza/cuarentena (66, 47) y rehabilitación (44,47) (Figura 12).

Figura 12. Tiempo promedio utilizado en otros comportamientos de *A. autumnalis* en cada una de las etapas del programa de rehabilitación.



3. *Amazona farinosa*. La especie *A. farinosa* presentó diferencias significativas ($p < 0.05$) con respecto a las categorías de: posición estacionaria ($p = 0.0001$), locomoción ($p = 0.0066$), mantenimiento ($p = 0.0205$), interacciones sociales de afiliación ($p = 0.0234$), interacciones sociales agonísticas ($p = 0.0001$), interacciones sociales no agonísticas ($p = 0.001$) y otros comportamientos ($p = 0.0021$). La categoría de alimentación no presentó diferencias significativas a lo largo del proceso de rehabilitación (Figura 13).

Figura. 13. Presupuesto de comportamiento de la especie *A. farinosa* en cada una de las etapas del Programa de Rehabilitación de Psitácidos de ARCAS, Petén



Dos categorías presentan marcadas tendencias de disminuir y aumentar la proporción de tiempo invertida a través del programa de rehabilitación. Estas categorías son las de interacciones sociales agonísticas y posición estacionaria. El promedio de tiempo involucrado en comportamientos de posición estacionaria para rehabilitación (38,35) es significativamente diferente a la de crianza/cuarentena (6,71) (Figura 14). De forma opuesta, las interacciones sociales agonísticas presentan un promedio en crianza/cuarentena (39,28) significativamente mayor que la de rehabilitación (12,00) (Figura 15).

Figura 14. Tiempo promedio utilizado en comportamientos de posición estacionaria de *A. farinosa* en cada una de las etapas del programa de rehabilitación

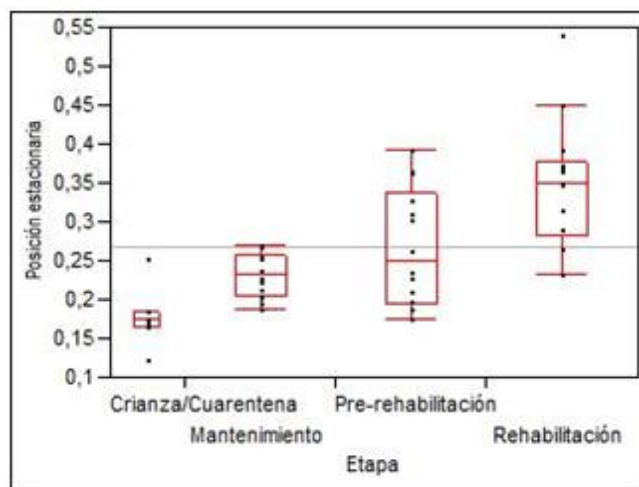
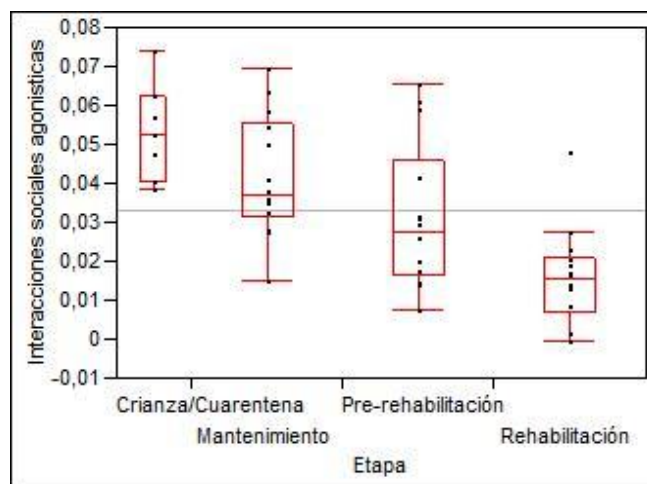


Figura 15. Tiempo promedio utilizado en interacciones sociales agonísticas de *A. farinosa* en cada una de las etapas del programa de rehabilitación.



Las categorías de locomoción (Figura 16) y mantenimiento presentaron promedios de tiempo significativamente más bajos en la etapa de rehabilitación (15,92 y 15, 57 respectivamente). Por su parte las categorías de interacciones sociales de afiliación e interacciones sociales no agonísticas, presentaron un promedio de tiempo más alto en la etapa de crianza/cuarentena (36,85 y 33,29 respectivamente) (Figura 17), y otros comportamientos en la etapa de pre-rehabilitación (34,43).

Figura 16. Tiempo promedio utilizado en locomoción por *A. farinosa* en cada una de las etapas del programa de rehabilitación.

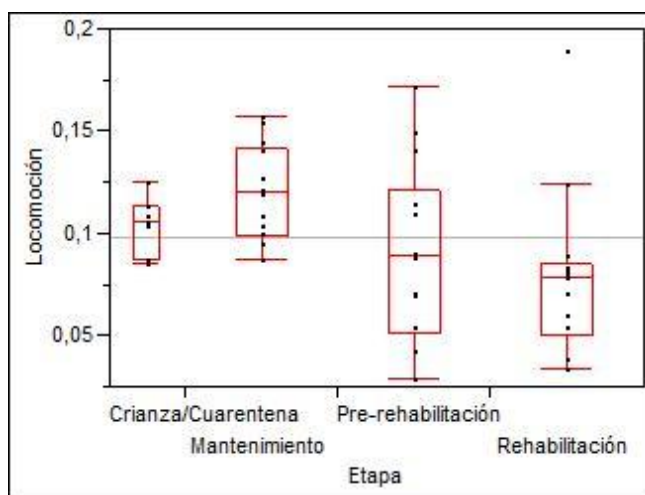
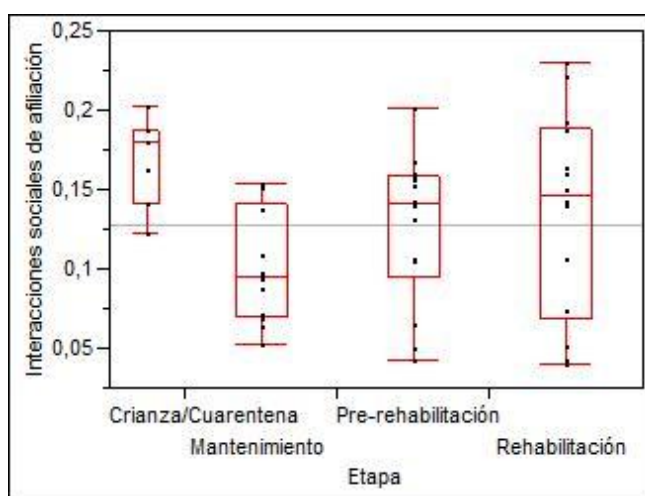


Figura 17. Tiempo promedio utilizado en interacciones sociales de afiliación de *A. farinosa* en cada una de las etapas del programa de rehabilitación.



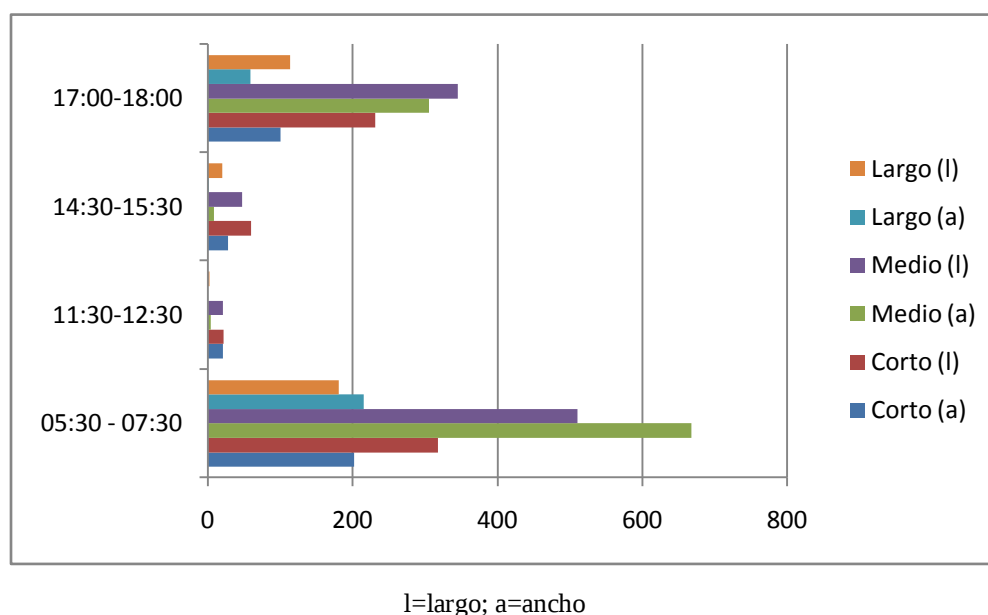
Para *A. farinosa* no se analizó la categoría de reproducción ya que no se observaron comportamientos de esta índole en ninguna de las etapas.

C. Caracterización de uso espacial y hábitos alimenticios

1. Rehabilitación

a. Vuelo. La frecuencia de vuelo a diferentes horas del día presentó diferencias significativas ($p < 0.05$). Los picos de mayor actividad de vuelo de las tres especies fueron al amanecer (alrededor de las 06:00 -08:00 am) y en antes de anochecer (alrededor de las 17:00-18:30) (60% y 33% respectivamente). Las horas de menor actividad se dieron al medio día (10:00am- 12:30pm a 14:00 -15:30 pm) (5% y 2% respectivamente) (Figura 18).

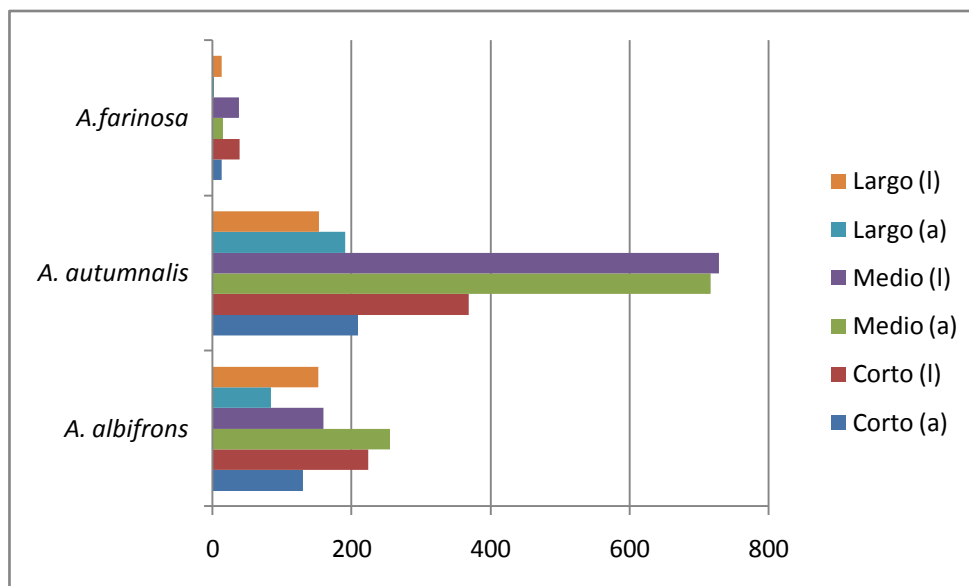
Figura 18. Frecuencias de vuelos durante el día en el recinto de rehabilitación



El uso espacial a lo largo y a lo ancho del recinto durante el día no presentó diferencias significativas (46% ancho y 54% largo). Sin embargo durante los picos de actividad (5:30-7:30 y 17:00-18:00) los vuelos tendieron a ser ejecutados tanto a lo largo como a lo ancho del recinto, mientras que en los períodos de menor actividad, los vuelos fueron sobre todo a lo largo del recinto (Figura 18).

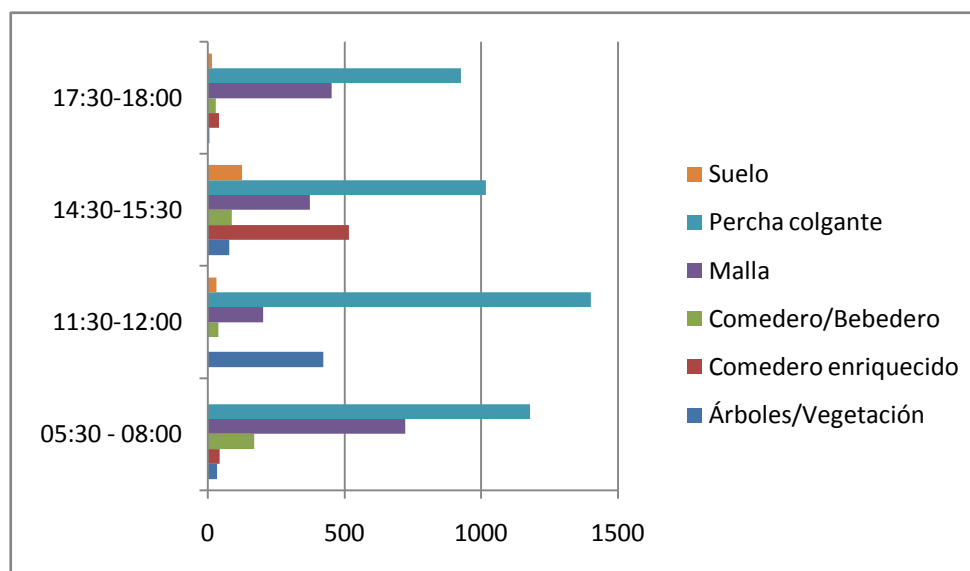
Las tres especies ejecutaron en su mayoría vuelos medios (54%), seguidos por vuelos cortos y largos (28% y 17% respectivamente) (Figura 19). Por especie, la tendencia de volar tanto a lo ancho como a lo largo por igual, persistió. Sin embargo la especie *A. farinosa* mostró una tendencia a ejecutar vuelos más a lo largo de la jaula (75% largo) y pocas ocurrencias de vuelos largos tanto a lo largo como a lo ancho del recinto (2%).

Figura 19. Distancias recorridas por especie en el recinto de rehabilitación



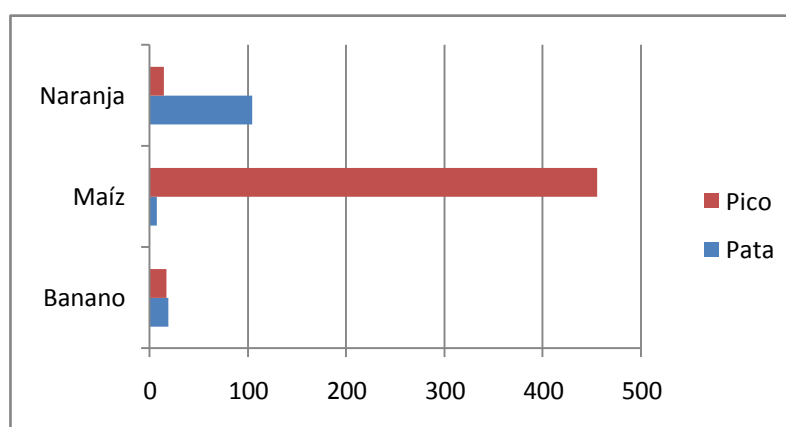
b. Uso de percha: Se encontró diferencias significativas ($p < 0.05$) respecto a la preferencia de percha conforme el horario. Durante los picos de actividad, se observó una tendencia a preferir perchas colgantes y la malla (55% y 34% por la mañana y 63% y 31% por la tarde antes de anochecer). Durante las horas de menor actividad las preferencias fueron hacia las perchas colgantes y vegetación (67% y 20%) al medio día y perchas colgantes y comederos enriquecidos (66% y 23%) por la tarde (Figura 20).

Figura 20. Sitios de percha respecto al horario dentro del recinto de rehabilitación



c. Alimentación. La dieta matutina presentó diferencias significativas ($p < 0.05$) con respecto a la preferencia de alimentos. Se encontró una marcada tendencia de los individuos a preferir el maíz sobre las frutas (75%), seguida por la naranja (19%) y el banano (6%). De estos, el maíz fue consumido y manipulado únicamente con el pico (99%) (Figura 21).

Figura 21. Manipulación del alimento de las tres especies



A. farinosa presentó un caso aislado, donde tanto el maíz como la fruta se consumieron y manipularon únicamente con el pico. *A. autumnalis* y *A. albifrons*, por el

contario manipularon la fruta principalmente con ayuda de la pata (73% y 96% respectivamente) (Figura 22). De las frutas, el banano fue consumido casi en su totalidad con la pata, especialmente por parte de *A. albifrons* (100%) (Figura 23). Las cabezas de piña fueron consumidas por las tres especies únicamente con el pico.

Figura 22. Manipulación de fruta con ayuda de la pata por parte de *A. autumnalis*

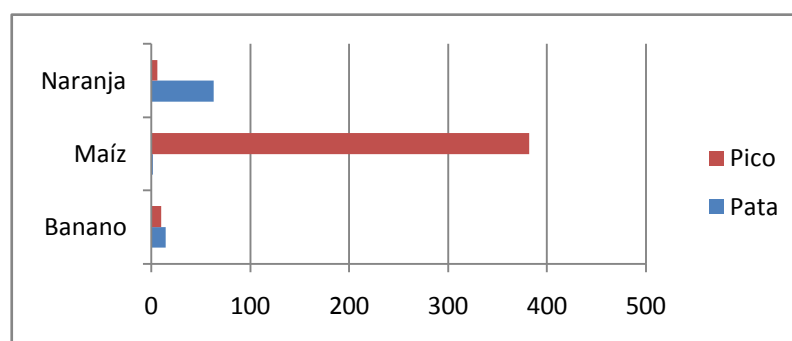
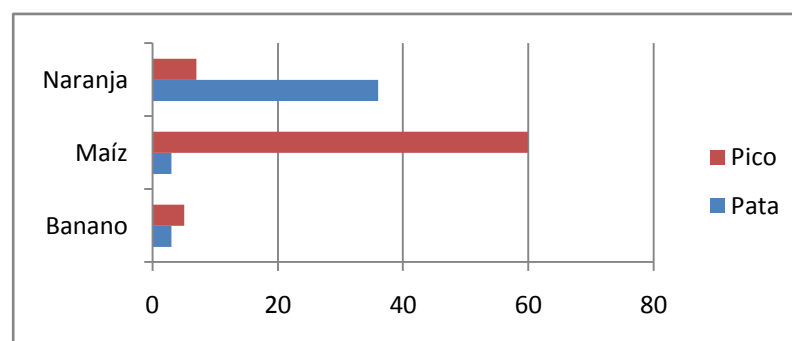


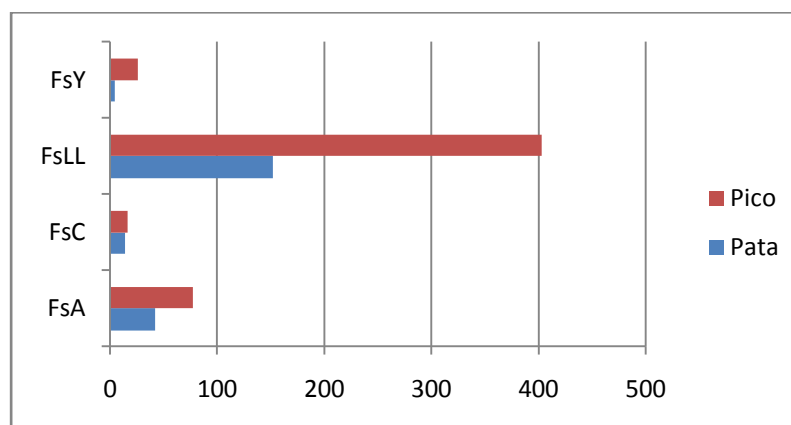
Figura 23. Manipulación de fruta con ayuda de la pata por parte de *A. albifrons*



La dieta vespertina ofrecida durante el tiempo monitoreado consistió de los siguientes árboles: llora sangre (*Bocconia frutescens*), pasaque o aceituno (*Simarouba glauca*), copal (*Protium copal*), palo de jiote (*Bursera simaruba*) y yaxnic (*Vitex gaumeri*).

El consumo de fruta silvestre presentó diferencias significativas respecto a la forma de consumirse ($p < 0.05$). En general se observó una tendencia a consumirse solo con el pico por parte de las tres especies (70%) (Figura 24). De las tres especies, *A. farinosa* tendió a manipular el fruto más con el pico que con ayuda de la pata (86% pico 14% pata) mientras que *A. albifrons* es la especie que más utilizó la pata (60% pata y 40% pico).

Figura 24. Manipulación de fruta silvestre con el pico.

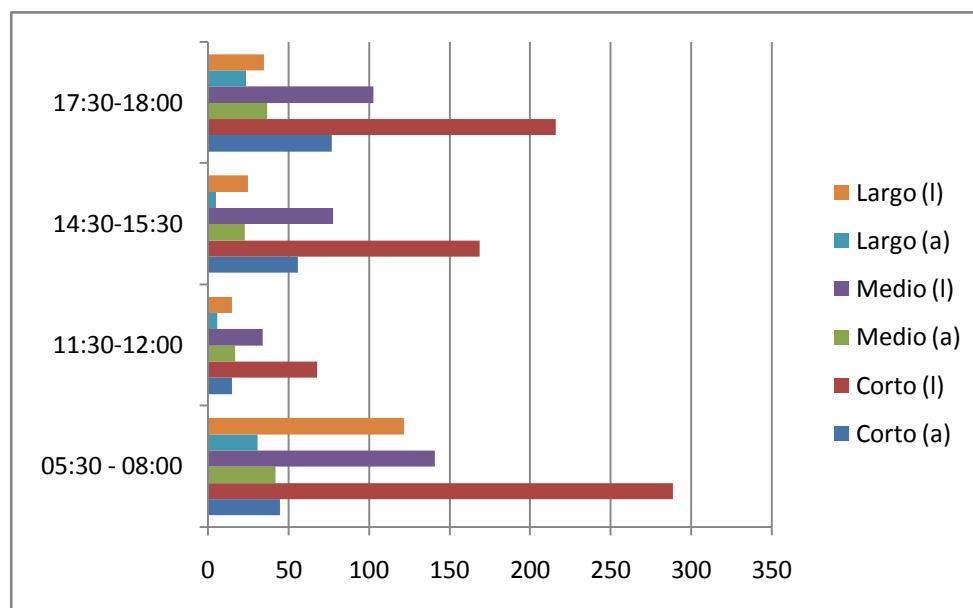


*FsA: aceituno; FsC: copal; FsLL: llora sangre; FsY: yaxnic

2. Pre-rehabilitación

a. Vuelo: La frecuencia de vuelo a diferentes horas del día presentó diferencias significativas ($p < 0.05$). Los picos de mayor actividad de vuelo de las tres especies fueron al amanecer (40%), antes de anochecer (29%) y en la tarde (21%). Las frecuencias de vuelo fueron menores al medio día (9%) (Figura 25).

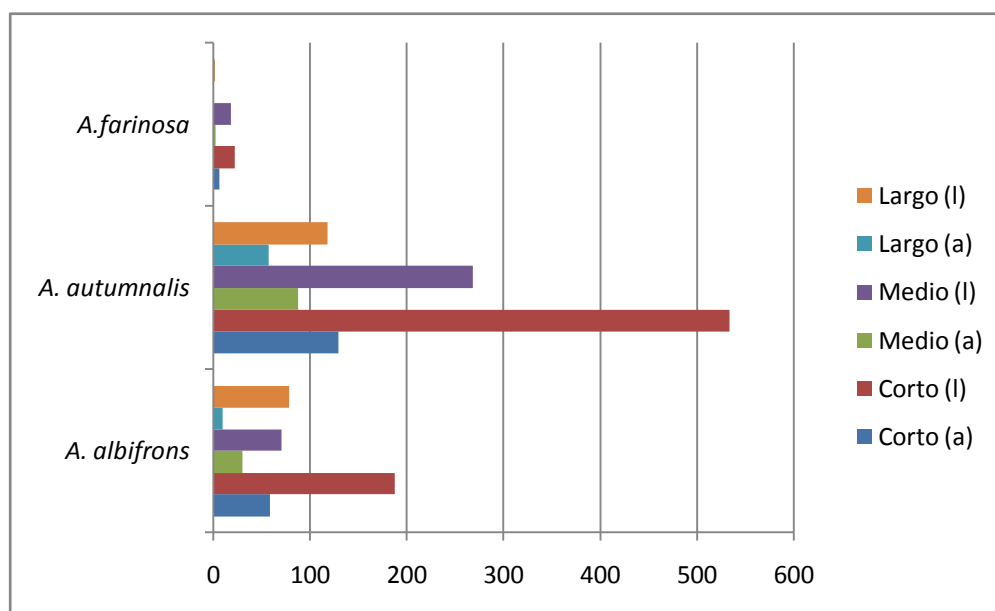
Figura 25. Frecuencias de vuelos durante el día en el recinto de pre-rehabilitación



l=largo; a=ancho

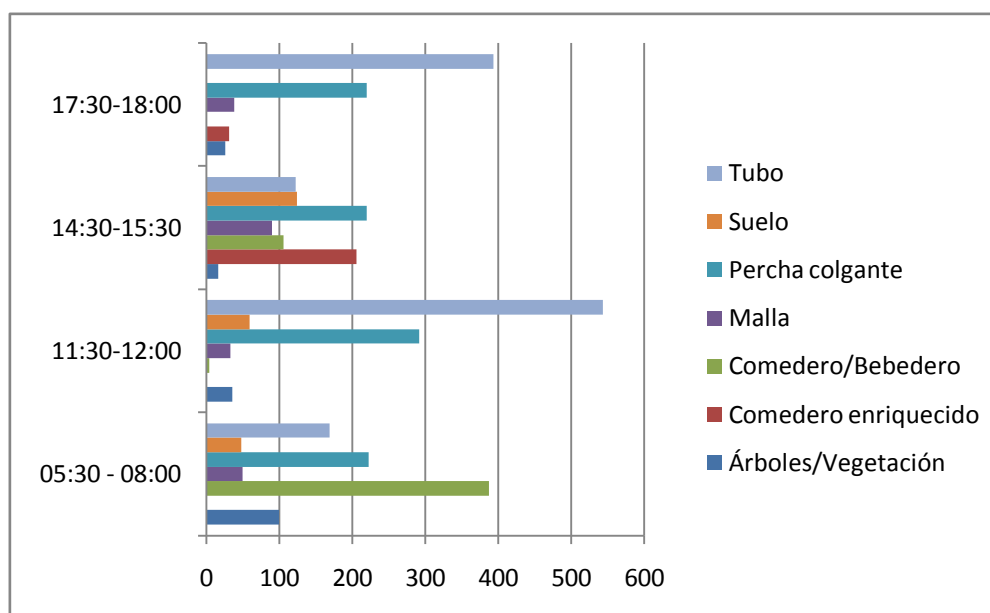
El uso espacial a lo largo y a lo ancho del recinto durante el día presentó diferencias significativas ($p < 0.05$). Los individuos de las tres especies tendieron a utilizar significativamente más el espacio a lo largo del recinto (78%). Los vuelos con mayor frecuencia de ocurrencia fueron vuelos cortos a lo largo (44%), medios a lo largo (21%), largos a lo largo (12%) y cortos a lo ancho del recinto (12%) (Figura 26).

Figura 26. Distancias recorridas por especie en el recinto de pre-rehabilitación



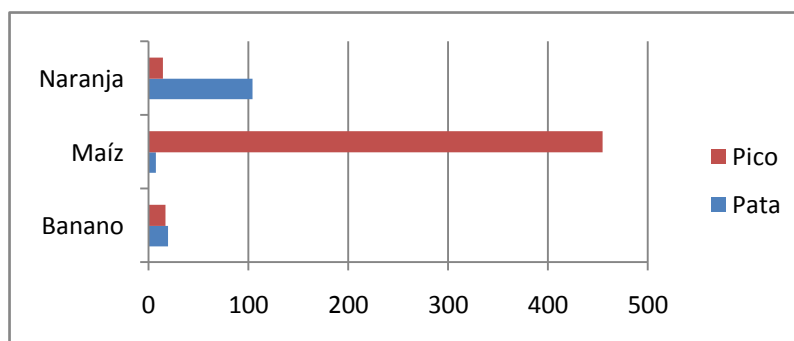
b. Uso de percha: Se encontró diferencias significativas ($p < 0.05$) respecto a la preferencia de percha conforme el horario. Durante la mañana, existió una marcada preferencia por los comederos y perchas colgantes (43% y 25% respectivamente) y del tubo y perchas colgantes (55% y 31%) antes de anochecer. Durante las horas de menor actividad las preferencias fueron hacia el tubo y perchas colgantes (56% y 30%) al medio día y los comederos enriquecidos y perchas colgantes (25% y 23%) por la tarde (Figura 27).

Figura 27. Sitios de percha respecto al horario dentro del recinto de pre-rehabilitación



c. Alimentación: La dieta matutina presentó diferencias significativas ($p < 0.05$) con respecto a la preferencia de alimento. En general existe una tendencia a preferir el maíz (75%) sobre las frutas. De estos, el maíz fue consumido y manipulado en su mayoría con el pico (98%), mientras que la manipulación de la naranja involucró más el uso la pata (88%). El banano es consumido y manipulado de igual manera con o sin ayuda de la pata (52,78%) (Figura 28).

Figura 28. Preferencia de maíz sobre frutas en la dieta matutina



Por especie, *A. farinosa* fue la única especie que consumió el maíz con ayuda de la pata (19%) (Figura 29) a diferencia de *A. autumnalis* y *A. albifrons* quienes manipularon el maíz únicamente con el pico (100% y 95% respectivamente). Los individuos de *A. autumnalis* y *A. albifrons* consumieron la naranja en su mayoría con ayuda de la pata (91% y 84% respectivamente). El banano fue consumido tanto con o sin ayuda de la pata por los individuos de *A. autumnalis*, mientras que los individuos de *A. albifrons* lo consumieron sobre todo con el pico (63%) (Figura 30). Las cabezas de piña fueron consumidas por las tres especies únicamente con el pico.

Figura 29. Manipulación de maíz y fruta por parte de *A. farinosa*

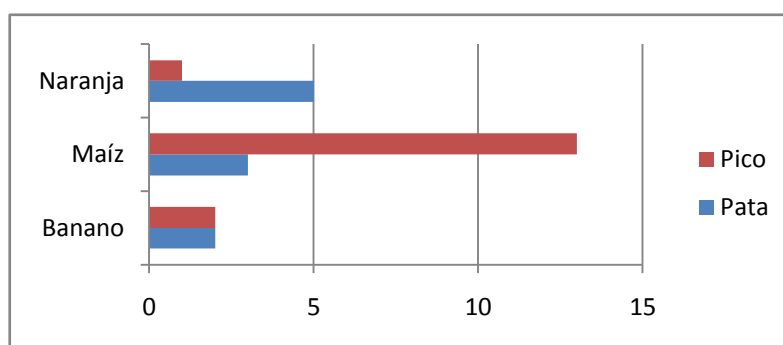
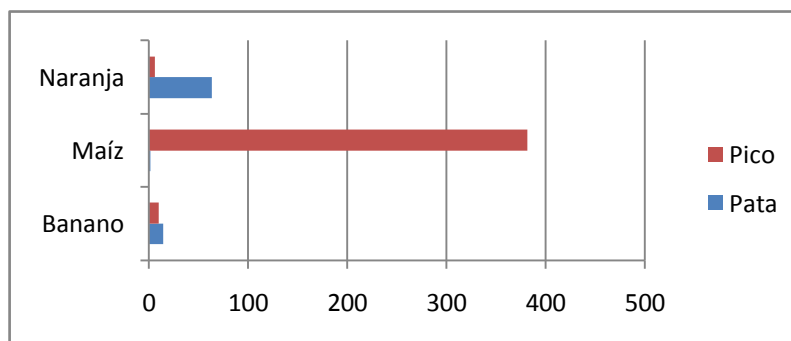


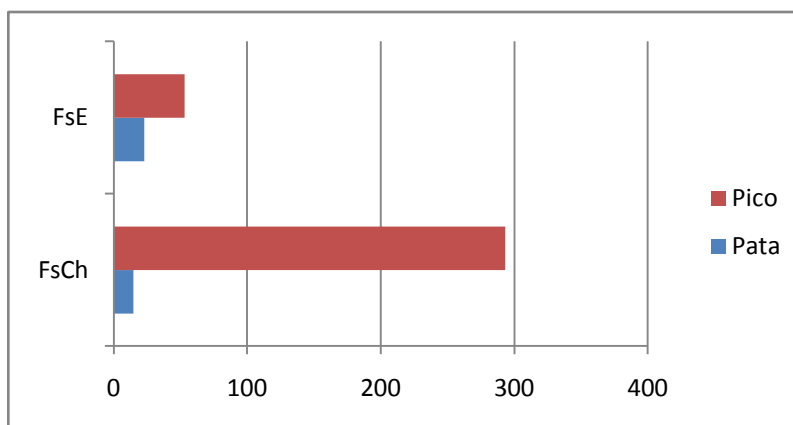
Figura 30. Manipulación de maíz y fruta por parte de *A. autumnalis*



La dieta vespertina ofrecida durante el tiempo monitoreado consistió de los siguientes árboles: escobo (*Cryosophila argentea*) y palo de jiote ó chajaj (*B. simaruba*).

La fruta silvestre en general tuvo una tendencia a consumirse y manipularse sólo con el pico por parte de las tres especies (90%) (Figura 31). De las tres especies, *A. farinosa* es la especie quemás utilizó la pata (33%) para consumir y manipular la fruta.

Figura. 31. Manipulación de fruta silvestre con el pico



*FsCh: chajaj o palo de jiote, FsE: escobo

D. Informe de liberación de psitácidos en Parque Nacional Mirador Río-Azul, 2011.

1. Poblaciones de psitácidos silvestres, depredadores y fuentes de alimento.

Las poblaciones de psitácidos silvestres encontradas fueron: el loro orejirrojo (*Pionopsitta haematotis*), *A. farinosa* y *P. senilis*. Las especies estuvieron presentes durante todo el monitoreo, manifestando comportamientos de vocalizaciones, vuelo y alimentación de árboles frutales. En cuanto a potenciales depredadores en la zona se observaron dos posibles especies: aguilucho de penacho (*Spizaetus ornatus*) y el águila blanquinegra (*Spizastur melanoleucus*). Los árboles identificados en el área como potencial alimento para los loros liberados fueron: palo de jiote ochajaj (*B. simaruba*), ramón (*Brosimum alicastrum*), chilonché (*Eugenia capulí*), yaxnic (*V. gaumeri*), cilillón (*Pouteria izabalensis*) y zapotillo faisán (*Pouteria campechana*).

2. Monitoreo en plataforma de observación durante la liberación.

Al momento de liberación, los individuos salieron inmediatamente en dos grupos en término de un minuto. Aproximadamente la mitad de los individuos se dirigió directamente a los árboles de *E. capulí* cercanos a la plataforma. Los vuelos ejecutados se realizaron en su mayoría de árbol en árbol mientras que los vuelos más largos y altos fueron ejecutados

sobre todo por la especie *A. albifrons*. Acompañado a los vuelos, se escucharon vocalizaciones de parte de todo el grupo. Esta actividad tuvo una duración aproximada de una hora. Durante este mismo tiempo un *S. ornatus* atacó a un *A. autumnalis* perchado en uno de los árboles cercanos a la plataforma.

3. Monitoreo en plataforma de observación después de la liberación. En el primer día de monitoreo los individuos liberados se encontraban en árboles cercanos a la plataforma en busca de fruta madura y bromelias. Se observó a individuos de *A. autumnalis* masticar la parte tierna una bromelia, justo como lo hacían en la jaula de rehabilitación como parte de su enriquecimiento ambiental. Los vuelos ejecutados eran medios y cortos a una altura por arriba y en medio del dosel. Generalmente los vuelos eran acompañados de vocalizaciones características del grupo liberado. Por otra parte, se observó que los individuos de *A. farinosa* presentaban dificultades para volar y moverse en los árboles cercanos a la plataforma. La actividad de loros cercana a la plataforma de liberación duró aproximadamente cuatro días más.

A partir del quinto día, la presencia de depredadores, tales como el *S. ornatus*, fue notoria en el área cercana a la plataforma. Se observó cómo un individuo de *A. albifrons* huía del depredador en un árbol cercano a la plataforma. Así mismo, en los días siguientes a la liberación, fueron encontrados en el perímetro de los transectos restos de plumas y los esqueletos de dos individuos de *A. autumnalis* y uno de *A. farinosa*. Después del primer día de monitoreo post-liberación no se volvió a observar la presencia del restante individuo *A. farinosa* cerca del sitio de liberación. Es altamente probable que este individuo haya sido atacado por el *S. ornatus* identificado cerca del sitio de liberación.

La actividad cercana a la plataforma cesó alrededor del sexto día. Por medio de las vocalizaciones emitidas, se logró determinar que el grupo se dividió en dos subgrupos grandes, mientras que algunos pocos individuos quedaron solos. El primer grupo, compuesto de 20-25 individuos, se dirigió primero al norte. Días después el grupo cambió de rumbo hacia el noroeste. El segundo grupo, compuesto de aproximadamente 15- 20

individuos, se dirigió al este. Sin embargo las vocalizaciones de este grupo se dejaron de escuchar dos días después de haberlos identificado por primera vez. Los individuos solitarios cercanos a la plataforma eran de las especies *A. albifrons* y *A. autumnalis*. Estos, ejecutaron vuelos altos y largos y altos y medios cercanos a la plataforma, pero nunca se acercaron al humano.

Las vocalizaciones continuaron hasta el último día de monitoreo, principalmente en la mañana. Por la tardes se observó una disminución en la actividad tanto de las especies liberadas, como de los individuos de poblaciones silvestres.

4. Monitoreo por recorridos. En los recorridos se observó una disminución del número de individuos cercanos a los transectos asignados. Los primeros dos días, al igual que en la plataforma, se observaron varios individuos volando, vocalizando y comiendo frutos en los árboles cercanos. A partir del tercer día de monitoreo no se observaron individuos, pero si se escucharon vocalizaciones en el área. Para el final del monitoreo ningún individuo liberado se encontraba en el área abarcada por los transectos. En el recorrido realizado al sitio arqueológico Sibacná no se observó o escuchó a ningún loro.

E. Sistematización de metodología del Programa de Rehabilitación de Psitácidos ARCAS, Petén

El documento completo que sistematiza los procesos llevados a cabo en cada una de las etapas del programa se adjunta en el apéndice I.

IV. DISCUSIÓN

A. Etogramas

Tres componentes integrales son de suma importancia en el repertorio conductual de cualquier especie de psitácido en vida silvestre: actividades de forrajeo, locomoción e interacciones sociales (Meehan y Mench 2006). Los psitácidos en vida silvestre, regularmente viajan varios kilómetros entre sitios de descanso, anidación y sitios de alimentación. Una vez allí, los individuos se dedican a la búsqueda, selección y manipulación de alimentos (Meehan y Mench 2006). Aunque el tiempo involucrado en la búsqueda y manipulación de alimentos varía conforme el tipo de dieta, se sabe que las actividades de alimentación consumen gran parte del día. Por ejemplo Snyder *et al.* (1987) reporta para la el loro Amazona de Puerto Rico (*Amazona vittata*) un tiempo promedio de seis horas por día en actividades de forrajeo e ingestión de alimento. De esta manera, es probable, que otras especies de loros inviertan tiempos similares en actividades de alimentación. En el recinto de rehabilitación, las especies *A. albifrons*, *A. autumnalis* y *A. farinosa* presentaron promedios de tiempo similares a los reportados para *A.vittata*. Los individuos de *A. farinosa* invirtieron un promedio de cuatro horas al día, mientras que los individuos de *A. autumnalis* y *A.albifrons* invirtieron un promedio de cinco horas y cinco horas y media respectivamente. El repertorio de comportamientos alimenticios demostró que el tiempo fue invertido sobre todo en la manipulación de fruta, maíz y fruta silvestre (Apéndice H), ya que los comederos enriquecidos jugaron un papel importante en el estímulo de reconocimiento y manipulación de fruta silvestre. Por otro lado también se observaron comportamientos normales de pichones en vida silvestre tales como el movimiento de cabeza y reflejo de ingestión durante la alimentación suplementaria (Cuadro 2, Apéndice H).

Estudios con guacamaya roja y otras especies del género *Amazona* reportan movimientos diarios y migraciones estacionales en búsqueda de alimento. Se ha demostrado que la guacamaya roja viaja 35 km diarios en búsqueda de alimento en los

humedales de Brasil (Pérez 1998), mientras que *A. farinosa* y *A. vittata* reportan movimientos desde 850 m a varios kilómetros de distancia recorridos al día (Bjork, 2004, Snyder *et al.* 1987). En el recinto de rehabilitación se reportaron principalmente vuelos medios y cortos menores a 28 m (Figura 18). Estos vuelos se ejecutaron sobre todo a primeras horas de la mañana y antes del anochecer, lo cual coincide con el patrón de ciclo diurno encontrado en la mayoría poblaciones silvestres (Figura 18) (Bjork 2004). Además del vuelo, los loros silvestres muestran una serie de adaptaciones físicas y conductuales para explotar su medio natural. Por ejemplo utilizan su pico curvo y patas para trepar hasta la copa de los árboles o sujetarse a ramas inestables con fruta silvestre (Sparks y Soper 1990). En los recintos de las etapas más avanzadas, de nuevo el enriquecimiento ambiental jugó un papel importante en la expresión de comportamientos como trepar, volar, saltar y caminar (Cuadro 2, Apéndice H). Adicionalmente mostraron comportamientos como el deslizamiento por cable en los comederos de mantenimiento, pre-rehabilitación y rehabilitación. Sin embargo en crianza se observaron comportamientos estereotipados tales como ir y venir (*pacing*) o ir y venir por ruta trazada (Cuadro 2, Apéndice H), los cuales se encuentran generalmente asociados con limitaciones en el espacio en el que se encuentran (Hediger 1955).

Para la mayoría de especies de psitácidos, la sociabilidad es un componente importante en la vida de un individuo. Para que un grupo social complejo mantenga su estabilidad, es necesario que los individuos presenten comportamientos de afiliación y comportamientos agonísticos. En el programa, la inclusión de especies diferentes en un mismo recinto, permitió la interacción entre diferentes especies y el reforzamiento de las interacciones entre individuos de una misma especie. Fuera de la época de reproducción los psitácidos forman grandes grupos a los cuales pueden unirse individuos de diferentes especies en actividades de forrajeo y en sitios de descanso (Butcher y Rohwer 1989). El catálogo de comportamientos del género, demuestra que los individuos ejecutaron comportamientos de afiliación importantes en la formación y mantenimiento de vínculos sociales como el acicalamiento entre individuos, regurgitación de alimento, compartir comida, juego social e individual (Meehan y Mench 2006) (Cuadro 2, Apéndice H). Este tipo de interacciones se observó principalmente entre individuos de la misma especie, pero también se observaron interacciones interespecíficas. Por ejemplo, se

observaron interacciones entre las especies *A. albifrons* y *A. autumnalis* y *A. albifrons* con *A. farinosa*, lo que como se mencionó anteriormente, se considera un comportamiento normal.

Respecto a las interacciones agonísticas, también se observaron varios comportamientos de agresión y sumisión reportados para la mayoría de psitácidos. Los comportamientos de agresión incluyeron, perseguir, agresión con aleteo, amenaza con pico abierto, ataque con picos, picotear al oponente, entre otros (Garnetzke-Stollmann y Franck 1991, Hardy 1965, Levinson 1980, Power 1966 y Seibert y Crowell-Davis 2001). Así mismo se observaron comportamientos de sumisión como huir o agacharse (Hardy 1965, Power 1966) (Cuadro 2, Apéndice H). En poblaciones silvestres se ha comprobado que tales códigos de conducta, sirven como disuasivos de posibles agresiones físicas letales (Seibert 2003). Durante todo el programa se observó que la especie *A. autumnalis* fue dominante. Es importante mencionar que el gran número de individuos de esta última especie en cada recinto, fue un factor determinante para su dominancia dentro del grupo.

B. Presupuestos de comportamiento

El presupuesto de comportamiento de los individuos de *A. albifrons* cautivos, no presentó diferencias significativas entre las etapas del programa respecto a posición estacionaria y locomoción (Figura 5, barras rojo y verde claro). Sin embargo, de las tres especies, esta fue la más activa en cuanto a vuelos y otros desplazamientos. Así que tales resultados puedan deberse a que en la etapa de crianza/cuarentena, los individuos mostraron comportamientos estereotipados locomotores como ir y venir (*pacing*) e ir y venir por ruta trazada (Apéndice H). Tales comportamientos son indiciadores de estrés causados principalmente por la falta de espacio de las jaulas en las que se encuentran (Hediger 1955). A pesar de esto, no se observaron otros comportamientos anormales extremos como violencia excesiva, gritar incesantemente o arrancarse las plumas (Meehan y Mench 2006). En etapas posteriores a esta, estos comportamientos fueron substituidos por vuelos frecuentes y caminatas en perchas colgantes y suelo. La especie *A.*

autumnalis presentó un cambio significativo en cuanto a tiempos involucrados en la categoría de posición estacionaria, sobretudo en el cambio de crianza/cuarentena hacia el resto de las etapas (Figura 9, barra roja y figura 10). La similitud de las medias de tiempo en el resto de las etapas, indican que el tiempo involucrado en otras actividades pasó a ser sustituido por actividades de posición estacionaria. La especie *A. farinosa*, también mostró una marcada tendencia a aumentar el tiempo involucrado en comportamientos de posición estacionaria en etapas avanzadas del programa (Figura 13, barra roja y figura 14). Este hecho implicó que los individuos pasaron más tiempo en comportamientos de descanso y menos en comportamientos de locomoción y mantenimiento. A pesar de que uno de los objetivos del aumento gradual en el espacio de los recintos es estimular comportamientos de locomoción, *A. farinosa* no presentó un aumento gradual en el tiempo involucrado en la ejecución de vuelos u otro tipo de desplazamiento (Figura 13, barra verde y figura 16).

Para las especies *A. albifrons* y *A. autumnalis* se observó una clara tendencia a aumentar el tiempo invertido en comportamientos categorizados en alimentación (Figuras 5 y 9, barras naranja). Tales comportamientos incluyeron tomar y manipular el alimento para todas las etapas y estimulación de reflejo de ingestión para crianza/cuarentena (Apéndice H). Dada la naturaleza de este último comportamiento, el tiempo involucrado en este fue significativamente menor a aquel involucrado en rehabilitación. Los comportamientos de alimentación en las últimas etapas, fueron un poco más complejos ya que los comederos enriquecidos buscan estimular el reconocimiento y manipulación de alimentos justo como lo harían en vida silvestre.

En la categoría de mantenimiento, el tiempo utilizado muestra el patrón contrario al de alimentación (Figuras 5 y 9, barra azul). El tiempo promedio de comportamientos categorizados como mantenimiento disminuyó significativamente en etapas más avanzadas. Es probable que el tiempo invertido en comportamientos de mantenimiento en etapas más tempranas pasara a ser involuntario en comportamientos de alimentación en etapas posteriores.

Por otro lado, se presume que *A. farinosa* no presentó diferencias significativas con respecto a la alimentación debido a que los individuos muestreados en la etapa

decrianza/cuarentena, no se les suministró alimentación suplementaria. Tampoco se observó un cambio significativo entre etapas posteriores a crianza/cuarentena pese al enriquecimiento ambiental en cada etapa (Figura 13, barra naranja). Con respecto a comportamientos de mantenimiento, se observó que el tiempo en la etapa de rehabilitación fue significativamente menor (Figura 13, barra azul). Probablemente estos comportamientos fueron remplazados de alguna manera por comportamientos categorizados como posición estacionaria.

Las tres especies mostraron un alto promedio en las primeras etapas del programa con respecto a interacciones sociales de afiliación (Figuras 6, 11 y 17, barra rosada). La categoría incluyó comportamientos importantes como la regurgitación de alimento entre individuos (*allofeeding*) y el acicalamiento mutuo entre individuos (*allopreening*) (Apéndice H). Estudios previos en otras especies de psitácidos han demostrado que estos comportamientos tienen una importante función en la formación de vínculos sociales entre individuos (Seibert 2006). El acicalamiento entre individuos es considerado el mecanismo más importante en la formación y mantenimiento de parejas (Gill 1995), mientras que el regurgitamiento está fuertemente relacionado con el cuidado parental de los pichones y con la cópula en parejas sexualmente maduras (Skeate 1984). Así los resultados probablemente se debieron a que durante las primeras etapas del programa, se formaron los primeros vínculos sociales entre individuos que probablemente persistieron a lo largo del programa y posiblemente después de su liberación. El acicalamiento entre individuos junto con otros comportamientos de afiliación, fueron constantemente reforzadas entre individuos a lo largo del programa. Sin embargo el comportamiento de regurgitación volvió a tomar importancia en la etapa de rehabilitación pues pasó a tomar una connotación reproductiva (Apéndice H). Es en esta etapa, en donde se observaron los primeros indicios de una madurez reproductiva por parte de varios individuos, sobre todo de la especie *A. autumnalis*.

Respecto a los comportamientos de interacción agonística, estos se subdividieron en comportamientos de agresión y sumisión. Para la especie *A. albifrons* los tiempos promedios involucrados en esta categoría fueron altos para las etapas de crianza/cuarentena y rehabilitación (Figura 7). Los promedios altos en crianza/cuarentena

pueden ser un reflejo del estrés causado por el espacio limitado de las jaulas. Las interacciones agonísticas de sumisión y agresión fueron ejecutadas por igual hacia sus conspecíficos. En la etapa de rehabilitación, *A. albifrons* adoptó un comportamiento sumiso ante *A. autumnalis* y pocas veces ante conspecíficos. Este tipo de interacciones sociales se llevó a cabo sobre todo en horas de alimentación y antes del anochecer ya que competían por el acceso a alimento y los mejores sitios de percha para dormir. Por otro lado *A. farinosa* mostró una marcada tendencia a disminuir el tiempo promedio conforme etapas más avanzadas (Figura 15). Durante las observaciones se distinguió que la especie presentó comportamientos de sumisión ante *A. autumnalis*. Sin embargo las interacciones entre los individuos de *A. farinosa* con los individuos de *A. autumnalis* fueron escasos durante el tiempo de observación. De esta manera es probable que la baja frecuencia de confrontaciones de esta especie con las demás especies, pudiera explicar la tendencia observada en etapas avanzadas del programa.

Finalmente, la categoría de otros comportamientos mostró un promedio de tiempo alto en las etapas de crianza/cuarentena y rehabilitación para la especie *A. autumnalis* (Figura 12) y altos en crianza/cuarentena para *A. albifrons* (Figura 8). La categoría en ambas etapas del proceso incluyó comportamientos de aleteo y movimientos de cabeza (Apéndice H). A pesar de que no se observó una relación directa entre el movimiento de cabeza y el regurgitamiento de alimento entre individuos, es probable que estos dos comportamientos estuvieran relacionados. Como se mencionó en párrafos anteriores el regurgitamiento de alimento o *allofeeding* está fuertemente relacionado con la formación y mantenimiento de vínculos sociales. De esta manera el movimiento de cabeza en la etapa de crianza/cuarentena, pudo haber implicado que el pichón estuviese hambriento y que probablemente solicitara alimento a sus conspecíficos con los cuales ya había establecido un vínculo social. Por otro lado, aunque la edad a la madurez sexual varía en gran medida entre las especies de amazonas (tres a seis años), varios de los individuos pudieron alcanzar su madurez reproductiva en la etapa de rehabilitación (Monge *et al.* 2008). Así, en esta etapa, el movimiento de cabeza pudo haber tenido una connotación reproductiva previa a los intentos de cópula.

C. Caracterización de uso espacial del recinto y hábitos alimenticios

1. Vuelo. Las actividades de vuelo diarias de los grupos observados en los recintos de pre-rehabilitación y rehabilitación, muestran ciertos patrones característicos. Como en la mayoría de psitácidos, las actividades iniciaron un poco antes del amanecer, alrededor de las 05:30 (Figuras 18 y 25) y finalizaron alrededor de las 08:00. Durante este período de tiempo ejecutaron en su mayoría vuelos medios, tanto a lo ancho como a lo largo del recinto y vuelos cortos a lo largo (Figuras 18 y 25, barra verde, morada y rosada). Los vuelos cortos a lo largo se ejecutaron de percha en percha debido a que los individuos trataban de acceder a los comederos situados a lo largo de los recintos. Los vuelos medios y largos se ejecutaron en grupos de cinco a más individuos, acompañados de vocalizaciones características de vuelo. Estos últimos fueron ejecutados varias veces en un período de aproximadamente cinco minutos sin pausa. Luego de pequeñas pausas, la serie de vuelos era reanudada y repetida aproximadamente tres veces más. En vida silvestre, Snyder *et al.* (1987) reporta vuelos de 100 a 200 m, en *A. vittata* pocos minutos después de amanecer alrededor de los dormideros. Bjork (2004) por su parte reporta vuelos de 200 a 400 m en *A. farinosa* a esta misma hora del día. Poco después los individuos silvestres se movilizan a sitios cercanos en búsqueda de comida, movilizándose alrededor de 600 a 850 m. De esta manera es probable que los individuos ejecutaran vuelos medios como un reflejo instintivo de búsqueda de alimento.

Alrededor de tres a cuatro horas después del amanecer, el grupo presentó frecuencias de vuelo bajas en ambos recintos (Figuras 18 y 25). Los pocos vuelos que se ejecutaron fueron cortos (Figuras 18 y 25, barra rosada y azul), ya que se desplazaron de percha en percha en busca de sombra debido a que es la hora más calurosa del día (10:00 a 12:00). De manera similar en vida silvestre los individuos de *A. vittata*, se sitúan en árboles ubicados a varios cientos de metros lejos de las áreas en donde se alimentaron. Allí descansan, se acicalan y estiran, realizando pocas o ninguna vocalización (Snyder *et al.* 1987).

Durante el segundo período de alimentación del día, alrededor de las 14:00 horas, la frecuencia de vuelos incrementó. Se observaron sobretodo vuelos cortos y medios (Figura 25, barra rodada y morada), ya que los individuos se movilizaron en búsqueda de la fruta silvestre dispuesta en los comederos enriquecidos. Por su parte, *A. vittata* en vida silvestre inicia su segunda tanda de alimentación alrededor de las 16:00 horas, terminando aproximadamente una hora después (Snyder *et al.* 1987). Sin embargo los movimientos dados entre sitios de descanso y de alimento por esta última especie, no son tan frecuentes ni ruidosos como los observados en ambos recintos del programa de rehabilitación.

Por último, al final del día (17:00 a 18:00), los grupos presentaron un segundo pico de actividad de vuelo, acompañado de vocalizaciones (Figuras 18 y 25). En este período de tiempo, los vuelos ejecutados en el recinto de rehabilitación presentaron un patrón similar al los del amanecer; es decir vuelos medios y largos repetitivos a lo largo del recinto (Figura 18, barra morada, verde y anaranjada). Así, es probable, que éste haya sido un reflejo instintivo del comportamiento de vuelo dedicado a la búsqueda de dormideros comunales en vida silvestre.

Con respecto a los vuelos ejecutados por cada especie, se observó que los individuos de las especies *A. albifrons* y *A. autumnalis* ejecutaron vuelos cortos, medios y largos, tanto a lo largo como a lo ancho del recinto (Figuras 19 y 26). La frecuencia y destreza de sus vuelos se observó sobre todo en las horas de mayor actividad del grupo. Sin embargo, a diferencia de las otras dos especies, *A. farinosa* presentó frecuencias de vuelo bajas durante todo el día. Así mismo los vuelos ejecutados fueron cortos y medios (menores a 28 m) en ambos recintos (Figuras 19 y 26, barra morada y rosada), y muy pocas veces largo (Figura 19, barra anaranjada). La ejecución de estos vuelos difiere de los reportados para la misma especie en la Selva Maya por Bjork (2004), ya que en el estudio se reportan movimientos diarios de hasta 850 m. Aunque tales distancias son difícilmente alcanzadas en el recinto de rehabilitación, pudo haberse esperado una serie de vuelos largos equiparable a las distancias registradas en vida silvestre.

2. Uso de percha. La preferencia de los diferentes sitios de percha en ambos recintos varió a lo largo de todo el ciclo diurno. Los horarios de alimentación presentaron un patrón de uso de percha similar entre sí. A primera hora de la mañana y por la tarde (05:30 - 08:00 y 14:30-15:30), las preferencias se vieron volcadas hacia perchas colgantes, tubo, comedero/comederos enriquecidos, malla y suelo (Figuras 20 y 27). Los comederos tomaron un papel prioritario debido a que los individuos se alimentaron en ellos regularmente durante estos períodos (Figuras 20 y 27, barra verde y rosada). Las perchas colgantes sirvieron como puntos estacionarios entre los vuelos repetitivos que se ejecutaban normalmente en estos horarios. También ofrecieron sitios cercanos a los comederos que facilitaban el acceso al alimento (Figuras 20 y 27, barra celeste). Para los individuos de baja categoría de la parvada, los tubos y perchas funcionaron como sitios de espera para acceder a los comederos (Figura 27, barra gris). El suelo fue sitio frecuente debido a que mucho del alimento consumido y no consumido de las plataformas caía, de manera que los individuos de baja categoría podían acceder a él (Figuras 20 y 27, barra anaranjada). Sin embargo, este tipo de comportamiento representa un potencial peligro de depredación de los individuos, ya que en un medio silvestre los psitácidos pocas veces bajan al suelo (con excepciones). Por otro lado se observó que los individuos que ejecutaban vuelos repetitivos de extremo a extremo del recinto, utilizaban la malla como tope y punto de sostén. Este hecho puede explicar la alta frecuencia de individuos presentes en la malla en estos horarios del día (Figuras 20 y 27, barra morada). Adicionalmente, se observó que a primera hora de la mañana varios individuos amanecieron sujetos a la malla, lo cual pudo incrementar la alta incidencia en este sitio a esa hora del día.

En el período de medio día (11:30 – 12:00), los sitios con mayor preferencia fueron las perchas colgantes, el tubo y vegetación (Figuras 20 y 27, barras celeste, gris y azul). Tales resultados pueden deberse a que regularmente era el período más caluroso del día, por lo que los individuos buscaban sitios con sombra. Así mismo, los individuos utilizaban los sitios de percha antes mencionados para realizaban actividades poco exigentes, como acicalamiento, estiramiento o descanso (Apéndice H).

Finalmente durante el último período de actividad del día (17:30-18:00), los individuos mostraron una marcada preferencia por perchas colgantes, tubo y malla (Figuras 20 y 27, barras celeste, gris y morado). La preferencia del tubo en el recinto de pre-rehabilitación, representa un aspecto negativo, dados los objetivos del programa de rehabilitación (Figura 27, barra gris). El programa busca precisamente el estímulo del sentido de equilibrio de los individuos por medio de las perchas de formas irregulares. Otro aspecto de importancia, es que se observaron varios individuos sujetos a la malla durante este último período y a primera hora de la mañana. Esto representa un indicio de que pasaran la noche sujetos a la malla (Figuras 20 y 27, barra morada). Este tipo de comportamiento no solo no es natural en psitácidos en vida silvestre, sino que también compromete la supervivencia de los individuos en los recintos. Los individuos se encuentran mucho más vulnerables a ser depredados o heridos por depredadores silvestres fuera del recinto. Por otro lado la preferencia de perchas colgantes como sitios de descanso durante la noche (Figuras 20 y 27, barra celeste), parece ser un buen indicador de la adquisición de equilibrio en objetos móviles por parte del grupo.

3. Alimentación. En vida silvestre la mayoría de psitácidos neotropicales se alimentan principalmente de semillas, fruta y flores, junto con cantidades variables de hojas, corteza, néctar e insectos (Sazima 1989, Pizo *et al.* 1995, Forshaw 2006). Durante el período de observación, los individuos en los recintos de rehabilitación y pre-rehabilitación, mostraron una marcada tendencia a preferir el maíz sobre las frutas (banano y naranja) (Figuras 21 y 28). Así la diferencia de contenido energético entre los alimentos, puede explicar la preferencia de las tres especies al maíz (108 cal por oz) sobre las frutas (banano 83 cal y naranja 47 cal por unidad). La preferencia de la naranja sobre el banano, a pesar de la diferencia de contenido energético, puede ser debida al alto contenido de agua de la naranja.

Es importante mencionar que en vida silvestre, se ha observado a la especie *A. albifrons* alimentarse de cultivos maíz (otorgándole el nombre común de loro maicero), por lo que es de esperar que los individuos tengan cierta tendencia a preferir este alimento (Forshaw 2006). Este hecho debe ser tomado en cuenta en protocolos de

liberación. La liberación en sitios con presencia de comunidades cercanas puede significar un peligro para los loros liberados. Ya sea porque pueden ser adoptados como mascotas silvestres o cazados por invadir cultivos de maíz.

Por otro lado, el consumo de la fruta silvestre varió dependiendo de la especie de árbol. Los frutos de *S. glauca*, *B. frutescens* y *B. simarubae* se consumieron en su totalidad (pericardio y semilla), sobre todo si estaban maduros. De los frutos de *V. gaumeri* y *P. copal*, sólo el pericardio fue consumido mientras que de los frutos de *C. argentea*, sólo la semilla fue consumida. De esta manera se advierte que el reconocimiento y consumo de las partes de la fruta silvestre por las tres especies, es similar a los reportados en la literatura para la mayoría de psitácidos.

Respecto a la manipulación de alimentos, se ha observado que la mayoría de especies de psitácidos sostiene y manipula el alimento con ayuda de la pata (Pepper 1996). En los recintos de rehabilitación y pre-rehabilitación se observó que de la dieta matutina, el maíz y las frutas fueron manipulados de diferente manera por las tres especies (Figuras 22, 23, 29 y 30). A excepción de *A. farinosa* (en rehabilitación), las frutas fueron manipuladas con ayuda de la pata, mientras que el maíz únicamente con el pico. Estas diferencias se debieron a la diferencia de tamaño de los alimentos. Mientras que el maíz puede ser fácilmente tomado y manipulado solo con el pico, la fruta debe ser consumida por trozos mientras se sostiene en la pata. La fruta silvestre, por otro lado, también fue consumida en su mayoría con ayuda del pico (Figuras 24 y 31). Esta observación no concuerda con lo esperado, pues la habilidad de coordinar los movimientos de la pata prensil y el pico es una adaptación alimenticia importante para las especies arborícolas en vida silvestre (Nos y Camerino 1984).

D. Liberación

Durante la liberación se tomaron en cuenta una serie de habilidades y comportamientos indispensables para la supervivencia de la parvada en vida silvestre. Así el análisis de la liberación se realizó con base a comportamientos de capacidad de forrajeo, interacciones

sociales, capacidad de escapar de los depredadores y pérdida de impronta al humano (Kleiman 1994).

Una capacidad de forrajeo se considera óptima cuando los individuos presentan comportamientos asociados con la búsqueda, manipulación y consumo de alimentos (Kleiman 1994). Durante los primeros días después de la liberación, se observó a individuos de las tres especies alimentarse de árboles frutales presentes en el área con ayuda del pico y la pata. El reconocimiento de los frutos fue inmediato, ya que se alimentaron de frutas proporcionadas anteriormente en el centro de rescate (*E. capulí* y *V. gaumeri*) y otras que no se les habían proporcionado con anterioridad (*B. alicastrum*, *P. izabalensis* y *P. campechiana*) (Sección 1, Informe de liberación).

Sanz y Grajal (1998) indican que el éxito de una reintroducción es posible cuando los loros criados en cautiverio son introducidos en un área donde existe una población silvestre residente. La integración a un grupo silvestre puede ser un buen indicador de la ausencia de comportamientos aberrantes en los individuos liberados. Dada la ausencia de poblaciones silvestres en el sitio de liberación de las especies *A. albifrons* y *A. autumnalis* (Sección 1, Informe de liberación) y la muerte prematura de los individuos de *A. farinosa* (Sección 3, Informe de liberación), no se observó ninguna interacción entre grupos silvestres y liberados. Sin embargo durante el tiempo de observación en la jaula de rehabilitación, los loros presentaron un repertorio de comportamientos similares a aquellos reportados en la literatura para otras especies de psitácidos (Enkerlin-Hoeflich *et al.* 2006, Meehan *et al.* 2006, Seibert 2006) (Apéndice H). A pesar de esto, es importante mencionar que las vocalizaciones del grupo completo no eran iguales a las reportadas para cada una de las especies en vida silvestre (Chartier 1989, Chartier 1996, Jones 2000) (Sección 2 y 3, Informe de liberación). Estas vocalizaciones fueron evidentes durante todo el monitoreo post-liberación, debido en gran medida al tamaño del grupo liberado. Este comportamiento representa una alteración potencial a las poblaciones silvestres, especialmente en un grupo altamente social, ya que estas vocalizaciones pueden llegar a contaminar el amplio repertorio sonoro de las poblaciones locales (Snyder *et al.* 2000).

Por otro lado la dispersión del grupo en dos direcciones, pudo darse como resultado de la presencia de depredadores en el área de liberación (Sección 1, Informe de liberación). Las frecuentes y ruidosas vocalizaciones, junto con la inexperiencia de los individuos ante depredadores, hicieron de los loros liberados un objetivo fácil de atacar (Sección 3, Informe de liberación). Se sabe por ejemplo que el 55% de la dieta de *S. ornatus* en la Selva Maya de Guatemala lo constituyen aves, entre ellas loros y guacamayas (Bierregaard 1994). Otros reportes indican que la dieta de *S. melanoleucus* incluye aves, entre ellas guacamayas y loros del género *Amazona* (Brightsmith, 2002). Otro factor determinante en el desplazamiento de los grupos fue la disponibilidad de alimento en el área próxima al sitio de liberación. Bjork (2004) determinó por medio de radiotelemetría en *A. farinosa*, que el movimiento anual de la parvada se realizaba en función a la búsqueda de alimento. Así los individuos pudieron movilizarse en su búsqueda del recurso, ya que este pudo haber escaseado a los pocos días de liberación dada la gran cantidad de individuos en el área (Sección 3 y 4, Informe de liberación).

Durante el monitoreo de plataforma post-liberación, se observó a un individuo de *A. albifrons* huir exitosamente de un *S. ornatus* (Sección 3, Informe de liberación). Es probable que gran parte del grupo adquiriera nuevos comportamientos de escape y alerta a los pocos días después de los primeros ataques. En este tipo de aprendizaje, conocido como aprendizaje social, el individuo aprende sobre el ambiente a través de la observación de otros individuos. Se ha visto, por ejemplo que los juveniles de monos Rhesus aprenden a evitar a culebras después de haber visto a sus padres huir de ellas (Blackmore 2000). Así mismo el individuo mostró una buena ejecución y destreza en el vuelo, que indudablemente formaron parte del éxito de escape observado. Los individuos de *A. farinosa* por otro lado, presentaron una destreza de vuelo pobre, lo que consecuentemente contribuyó a su depredación en los primeros días después de la liberación (Sección 3, Informe de liberación).

La pérdida completa o parcial de impronta al humano es uno de los comportamientos más deseables de alcanzar durante el programa de rehabilitación de ARCAS. En liberaciones anteriores se ha presentado el problema de loros regresando a poblaciones humanas en busca de fuentes de comida. En esta liberación, ninguno de los loros

liberados tuvo contacto directo con el humano en búsqueda de comida (observadores en plataforma y guardarecursos en el campamento) en el período de tiempo abarcado por monitoreo post-liberación (Sección 3, Informe de liberación). Si bien individuos de *A. autumnalis* y *A. albifrons* se acercaron a la plataforma hasta los últimos días de monitoreo, estos mantuvieron una distancia prudente alejada del humano. Este hecho puede ser un indicador del éxito en la adaptación de los individuos en vida silvestre.

V. CONCLUSIONES

Los comportamientos de locomoción, alimentación y sociabilización observados en el etograma de los individuos del género *Amazona* sometidos al Programa de Rehabilitación de Psitácidos de ARCAS, Petén, se asimilan a los patrones generales de comportamiento reportados para individuos en vida silvestre. Sin embargo en etapas tempranas del programa como crianza/cuarentena, presentaron comportamientos asociados con estrés debido a limitaciones de espacio.

La especie *A. albifrons* presentó cambios significativos ($p < 0.05$) con respecto a comportamientos considerados de importancia para la adaptación a vida silvestre, tales como alimentación, mantenimiento, interacciones sociales de afiliación, interacciones sociales agonísticas y otros comportamientos. Estos cambios abarcaron el reconocimiento y manipulación de los alimentos y establecimiento de vínculos sociales dentro del grupo (jerarquía social). No se observó un cambio significativo respecto a comportamientos de locomoción debido a comportamientos estereotipados asociados con falta de espacio presentes en la etapa de crianza/cuarentena.

La especie *A. autumnalis* presentó cambios significativos ($p < 0.05$) con respecto a comportamientos considerados de importancia para la adaptación a vida silvestre, tales como alimentación, mantenimiento, interacciones sociales de afiliación y otros comportamientos. Estos cambios revelaron, entre otras cosas, el reconocimiento y manipulación de alimento, el establecimiento de una jerarquía dentro del grupo y una madurez sexual de los individuos.

La especie *A. farinosa* presentó cambios significativos ($p < 0.05$) con respecto a comportamientos de posición estacionaria, locomoción, mantenimiento, interacciones sociales de afiliación, interacciones sociales agonísticas y otros comportamientos. Sin embargo los cambios observados en las categorías antes mencionadas (a excepción de interacciones sociales de afiliación), nomostraron una evolución de pautas de

comportamiento relevantes para favorecer su integración en vida silvestre (vuelo, manipulación de alimento, interacciones sociales).

Los picos de actividad alta de vuelo (5:30 – 8:00 y 17:30- 18:00) de los individuos de las tres especies en los recintos de Rehabilitación y Pre-rehabilitación concuerdan con los reportados en vida silvestre. Así, la actividad de vuelo observada al amanecer y antes de anochecer, pueda deberse al reflejo instintivo de la búsqueda de alimento y sitios de percha para dormir.

Las especies *A. albifrons* y *A. autumnalis* presentaron frecuencias de vuelo altas y distancias recorridas largas y medias durante los picos de actividad. Estas distancias pudieron llegar a ser equiparables a las distancias diarias reportadas en vida silvestre. Por otro lado *A. farinosa*, ejecutó distancias de vuelo medias y cortas, con frecuencias de vuelo bajas, lo cual no llegó a igualar a las reportadas por conspecíficos en vida silvestre.

La preferencia de sitios de percha por parte de las tres especies en los recintos de Rehabilitación y Pre-rehabilitación, varió conforme el ciclo diurno. Los sitios de percha predilectos durante los horarios de alimentación sirvieron como: sitios de espera y sitios de alimentación (percha colgante móvil, tubo, comederos y suelo), sitios de descanso durante períodos calurosos (percha colgante, tubo, vegetación) y dormideros antes del anochecer (perchas colgantes, tubo, malla).

La preferencia de las perchas colgantes como sitios de percha durante el día en ambos recintos, indican la adquisición del sentido de equilibrio en objetos móviles irregulares por parte de las tres especies. Sin embargo la preferencia de otros sitios de percha fijos como el tubo, la malla o el suelo, representan una desventaja en vida silvestre, así como el potencial riesgo de ser atacados por depredadores.

La preferencia alimenticia del maíz sobre las frutas brindadas en la dieta matutina, se debió probablemente a las diferencias de contenido energético de los alimentos. Por otro lado las diferencias en la manipulación de alimentos, se debieron probablemente al tamaño de los mismos.

La preferencia de consumo de partes del fruto dependió de la especie de árbol. En general las partes mayormente consumidas fueron la semilla y el pericardio, seguidas por las hojas y el tallo. El consumo de estas partes concuerda con lo reportado para la mayoría de psitácidos. Sin embargo se observó que la manipulación de la fruta fue en su mayoría sin la ayuda de la pata, lo cual difiere a lo reportado en vida silvestre.

Los comederos que formaron parte del enriquecimiento ambiental ofrecido en las últimas etapas del programa de rehabilitación, estimularon las habilidades de búsqueda y reconocimiento de fruta silvestre observadas durante la liberación del grupo en el parque Nacional Mirador Río-Azul.

Las vocalizaciones emitidas por el grupo durante todo el monitoreo post-liberación, presentaron diferencias audibles que pueden llegar a representar una fuente de contaminación en el repertorio sonoro de las poblaciones locales.

Las vocalizaciones emitidas por el grupo hicieron evidente la presencia del mismo en el área de liberación. Este comportamiento comprometió la supervivencia de los individuos de *A. farinosa* y *A. autumnalis* durante los primeros días después de la liberación, ya que representaron una presa evidente para los depredadores del área.

La presencia de depredadores tales como *S. ornatus*, junto con la disponibilidad de alimento en el área, jugaron un papel importante en la dispersión del grupo en el bosque. Posteriormente se observó que los individuos desarrollaron comportamientos de alerta y escape a través del aprendizaje social.

Los individuos de *A. albifrons* y *A. autumnalis* demostraron una buena ejecución y destreza de vuelo durante la liberación que posiblemente contribuyó al escape exitoso ante depredadores. Por otro lado la especie *A. farinosa*, no demostró la misma destreza y ejecución de vuelo en vida silvestre, lo que probablemente influyó su captura pocos días después de la liberación.

La pérdida de impronta al humano de parte de los individuos liberados fue parcial, ya que ningún individuo se acercó a la plataforma o campamento en búsqueda de comida o refugio. Sin embargo la presencia constante de individuos de *A. albifrons* y *A.*

autumnalis cerca de la plataforma durante el monitoreo post-liberación, indica que los individuos no temen completamente al humano, lo cual puede representar un riesgo potencial de ser capturados nuevamente en caso de acercarse a un centro poblado.

.

VI. RECOMENDACIONES

Para optimizar los resultados del programa de rehabilitación de psitácidos implementado por ARCAS se sugiere el implementar lo siguiente:

1. Implementar prácticas de readecuación etológica en los recintos de la etapa de rehabilitación, tales como la exposición de los individuos en rehabilitación a estímulos visuales y auditivos que asemejen a sus potenciales depredadores en vida silvestre. Esto debe realizarse de manera tal que los individuos en rehabilitación puedan asociar dichos estímulos visuales y auditivos con el peligro potencial de depredación, generando una aversión generalizada a los mismos. Los estímulos visuales pueden ser siluetas recortadas en cartón o un ejemplar disecado de ave rapaz, los cuales pueden ser movidos con lazos y alambres por encima del recinto de rehabilitación. El estímulo auditivo consistiría en grabaciones de llamados de especies de aves rapaces presentes en el área de liberación. Ambos estímulos deben ser presentados simultáneamente, mientras que los estímulos no condicionados, es decir que causarían aversión, deberán mostrarse inmediatamente después de ser presentados estos estímulos. De acuerdo con otros programas de rehabilitación (Hall 2005), los estímulos aversivos podrían consistir en la captura de las aves con redes mariposeras o toallas, cohetes, etc. Así los animales tenderán a asociar el estrés de la captura y contención física con los estímulos visuales y auditivos presentados.
2. Implementar rehabilitación etológica de conducta social de vocalización en los recintos, desde la etapa de crianza/cuarentena hasta rehabilitación. Este proceso consistiría de la exposición de los individuos a grabaciones de vocalizaciones normales de su especie conespecífica en vida silvestre.
3. Para disminuir la intensidad de las vocalizaciones del grupo liberado, se recomienda dividirlo en dos bloques de no más de 50 individuos. La liberación de los grupos debe realizarse con un día de diferencia, con la finalidad de que los individuos del primer grupo liberado se hayan dispersado

del área de liberación. El segundo grupo deberá ser resguardado hasta su liberación en la estación biológica con el fin de reducir la probabilidad de que los individuos sean depredados.

4. Aumentar el tiempo de estadía de los individuos de *A. farinosa* en las etapas de pre-rehabilitación y rehabilitación de manera que los individuos desarrollen por completo los comportamientos necesarios para su supervivencia en vida silvestre.
5. En el recinto de pre-rehabilitación se sugiere bloquear el acceso a los tubos metálicos de soporte de la parte superior de los mismos con el fin de evitar que los individuos los utilicen como perchas. Esto fomentaría el uso de las perchas móviles desde esta etapa del proceso de rehabilitación, mejorando las habilidades motrices de los individuos desde etapas tempranas del proceso de rehabilitación.
6. Implementar un programa de monitoreo post-liberación de los individuos liberados por medio de radiotelemetría, con el fin de evaluar las tasas de supervivencia, reproducción e integración de los individuos a grupos silvestres con y hetero específicos.
7. Realizar un estudio etológico en vida silvestre de las especies de psitácidos estudiadas en la presente investigación, con el fin de generar etogramas y presupuestos de comportamiento de referencia que puedan ser utilizados en un futuro para evaluar de manera más optima el grado de rehabilitación conductual alcanzado por los individuos en el Programa de Rehabilitación de Psitácidos de ARCAS, Petén.
8. Realizar un estudio bioacústico que compare las vocalizaciones de las especies en cautiverio sometidas al Programa de Rehabilitación de Psitácidos del centro y de sus conspecíficos en vida silvestre, con el fin de generar espectrogramas y oscilogramas que demuestren las diferencias de ambos grupos con respecto al rango de duración, frecuencia y amplitud de onda de los llamados.
9. Promover proyectos de recaudación financiera para la implementación, respaldo y mantenimiento de proyectos de investigación biológica y etológica

de las especies de psitácidos liberadas por el Centro de Rescate ARCAS, Petén, tales como los propuestos en los incisos cinco, seis y siete de este apartado.

VII. LITERATURA CITADA

- Alcock J. 2005. *Animal Behavior: an evolutionary approach*. 8a. ed. Sinauer Associates, Inc. Estados Unidos. Pp. 564.
- Anónimo. 2011. *Sistematización*. Argentina. En: <http://www.alegsa.com.ar/Dic/sistematizacion.php> [con acceso el 02/03/2012].
- Anónimo. 2012. *Violeta de genciana*. España. En: <http://www.iqb.es/diccio/v.htm> [con acceso el 02/03/2012].
- Benítez, M. 2000a. *Programa de Liberación*. Centro de Rescate y Conservación de Vida Silvestre, ARCAS, Petén. Guatemala. No publicado. En: <http://www.arcasguatemala.com/en/about-arcas/arcas-publications>
- _____. 2000b. *Programa de Rehabilitación*. Centro de Rescate y Conservación de Vida Silvestre, ARCAS, Petén. Guatemala. No publicado. En: <http://www.arcasguatemala.com/en/about-arcas/arcas-publications>
- _____. 2000c. *Protocolo de cuarentena*. Centro de Rescate y Conservación de Vida Silvestre, ARCAS, Petén. Guatemala. No publicado. En: <http://www.arcasguatemala.com/en/about-arcas/arcas-publications>
- Biasia I. 2001. *Fungal infections*. pp. 163-167. En: Fowler M y Z. Cubas (eds.). *Biology, medicine and surgery of South American wild animals*. Iowa State University Press. Estados Unidos.
- Bierregaard R. 1994. *Ornate hawk-eagle. Spizaetus ornatus*. pp. 205. En: del Hoyo J., A. Elliott, J. Sargatal y J. Cabot (eds.). *Handbook of the birds of the world: New World vultures to Guinea fowl*. vol. 2. Birdlife International/ Lynx. Barcelona.
- BirdLife International. 2011. *Birds of the IUCN Red List*. En: http://www.birdlife.org/action/science/species/global_species_programme/red_list.html.> [con acceso el 11/09/2011]

- BirdLife International. 2012. *IUCN Red List for birds*. En:< <http://www.birdlife.org>> [con acceso el 16/01/2012].
- Bjork Robin. 2004. *Delineating Pattern and Process in Tropical Lowlands: Mealy Parrot Migration Dynamics as a Guide for Regional Conservation Planning*. Trabajo de Graduación de Doctorado, Universidad de Oregon State. pp. 212.
- Blackmore S. 2000. *The meme machine*. Oxford University Press. pp. 288.
- Boyd, J. y R. McNab (ed.) 2008. *La Guacamaya roja en Guatemala y El Salvador. Estado actual en 2008 y Posibilidades en el Futuro*. Hallazgos y Recomendaciones de un Taller para la Recuperación de la Especie, 9-15 de Marzo 2008. Ciudad de Guatemala y Flores, Petén, Guatemala. Wildlife Conservation Society-Programa de Guatemala. pp. 167.
- Brightsmith D. 2002. *What eats parrots?*. Tambopota macaw project. En:<<http://macawproject.org/magazine-articles>> [con acceso el 7/11/2011]
- Burrell, A. y J. Altman. 2006. *The Effect of the captive environment on activity of captive cotton-top Tamarinds (Saguinus oedipus)*. Journal of Applied Animal Welfare Science, 9(4): 269–276.
- Butcher, G.S. y S. Rohwer. 1989. *The evolution of conspicuous and distinctive coloration for communication in birds*. Current Ornithology. (6):51–108.
- Cavalheiro M. 2001. *Miscellaneous diseases*. pp. 170-172. En: Fowler M y Z. Cubas (eds.). *Biology, medicine and surgery of South American wild animals*. Iowa State University Press. Estados Unidos.
- Chartier A. 1989. *Llamados de Amazona albifrons*. En:<http://www.xeno-canto.org/browse.php?query=Amazona+albifrons&species_nr=>> [con acceso el 24/04/2012].
- Chartier A. 1996. *Llamados de Amazona farinosa*. En:<http://www.xeno-canto.org/browse.php?query=Amazona+farinosa&species_nr=>> [con acceso el 24/04/2012].

- CITES. 2011. *Apéndices I, II y III*. En: <<http://www.cites.org/esp/app/appendices.php>> [con acceso el 10/09/2011].
- Collar, N. 1998. *Information and ignorance concerning the world's parrots: an index for twenty-first century research and conservation*. Papageienkunde, (2): 201-235
- Collar, N. 2000. *Globally threatened parrots: criteria, characteristics and cures*. The Zoological Society of London, (37):21-35.
- Collar, N. y A. Juniper. 1992. *Dimensions and causes of the parrot conservation crisis*. pp.1-24. En: Beissinger S y N. Snyder, (eds.). *New World parrots in crisis: solutions from conservation biology*. Smithsonian Institution Press. Washington, D.C, Estados Unidos.
- CONAP. 2006a. *Perfil temático biodiversidad. Proyecto autoevaluación de la capacidad nacional para el manejo ambiental global*. PNUD-GUA/05/001-42830. Documento Técnico 60 (08-2007). Guatemala. pp. 143.
- _____. 2006b. *Listado de Especies Amenazadas de Guatemala –LEA–*. Guatemala. pp. 59.
- _____. 2007. *Ley de Áreas Protegidas y su Reglamento Decreto No. 4-89 y sus Reformas, Decretos No. 18-89, 110-96 y 117-97 del Congreso de la República de Guatemala*. Consejo Nacional de Áreas Protegidas. Guatemala. pp. 95.
- _____. 2011a. *El Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas: Base fundamental para el bienestar de la sociedad guatemalteca*. CONAP/Zootropic. Documento Técnico 95(01-2011). Guatemala. pp. 360.
- _____. 2011b. *Plan de uso público: Parque Nacional Mirador-Río Azul, Biotopo Naachtun – Dos Lagunas y sus accesos*. Documento Técnico 98(01-2011). Guatemala. pp. 182.
- Drews C. 2002. *Introducción preámbulo del rescate de fauna en el neotrópico*. En: C. Drews (ed.). *Rescate de fauna en el neotrópico*. pp. 15-27. Editorial Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica EUNA.

- Enkerlin-Hoeflich, E. 1995. *Comparative ecology and reproductive biology of three species of Amazona parrots in northeastern Mexico*. Trabajo de Graduación de Doctorado, Universidad de Texas A&M, College Station. pp. 200
- Enkerlin-Hoeflich, E.; N. Snyder y J. Wiley. 2006. *Behavior of wild Amazona and Rhynchopsitta parrots, with comparative insights from other psittacines*. pp. 13-25. En: Luescher A. (ed.). *Manual of parrot behavior*. Blackwell Publishing. Oxford. Reino Unido.
- Fernández-Juricic, E.; M. Maretlla y E. Álvarez. 1998. *Vocalizations of the blue-fronted amazon (Amazona aestiva) in the Chancani Reserve, Cordoba, Argentina*. Wilson Bulletin, 110(3):352–362.
- Flores, M., M.T. Menchú y M.Y. Lara. 1971. *Valor nutritivo de los alimentos para Centro América y Panamá*. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). Guatemala. pp. 18.
- Forshaw, J. 2006. *Parrots of the world: An identification guide*. Preston University Press. New Jersey, Estados Unidos. pp. 400.
- Gálvez-Aguilera, X.; J. Rivera; F. Quiala y J.W. Wiley. 1998. *Breeding season diet of the Cuban parrot Amazona leucocephala in Los Indios Ecological Reserve, Isla de Juventud, Cuba*. Papageienkunde, (2):325-334.
- Garnetzke-Stollman, K., y D. Franck. 1991. *Socialization tactics of the spectacled parrotlet (Forpuscon spicillatus)*. Behavior. (119):1–29.
- Gnam, R. 1991. *Breeding biology of the Bahama parrot (Amazona leucocephala bahamensis)*. Tesis de Doctorado, Universidad de New York, New York. pp. 150.
- Guacamayas sin Fronteras. 2001. *ARCAS in situ wildlife conservation programs in Petén Guatemala*. En: <<http://www.arcasguatemala.com/en/where-we-are/arcas-in-situ-wildlife-conservation-programs-in-peten-guatemala>> [con acceso el 8/09/2011]

- Hall E. 2005. *Release considerations for rehabilitated wildlife*. Toronga Zoo. Australia. En: <http://www.awrc.org.au/uploads/5/8/6/6/5866843/awrc_elizabeth_hall.pdf> [con acceso el 5/03/2012]
- Hardy, J.W. 1965. *Flock social behavior of the orange fronted parakeet*. Condor. (67):140–156.
- Hediger, H. 1955. *Studies of the psychology and behavior of captive animals in zoos and circuses*. University of Michigan. pp166.
- Hoffmann , M. et al. 2010. *The impact of conservation on the status of the world's vertebrates*. Science, 330 (6010), 1503-1509.
- Homberger, D. 2006. *Classification and status of wild populations of parrots*. pp 3-11. En: Luescher A. (ed.). *Manual of Parrot Behavior*. Blackwell Publishing. Oxford.
- Isasi-Catalá E. 2011. *Los conceptos de especies indicadoras, paraguas, banderas y claves: su uso y abuso en ecología de la conservación*. Interciencia 36(1): 31-38.
- Jolón, M. R. 2005. *Recopilación de Información sobre la Biodiversidad en Guatemala*. INBio Costa Rica /Norwegian Ministry of Foreign Affairs/CONAP. Ref GUA/05/010-44272. Guatemala. pp. 107.
- Jolón, M. R. 2008. *Estudio analítico del impacto de las acciones de extracción y tráfico de vida silvestre en la región de la Selva Maya*. Informe Final Consultoría. Guatemala: CONAPCONANP-MRNMA-CATIE. pp. 119.
- Jones D. 2000. *Llamados de Amazona autumnalis*. En: <http://www.xeno-canto.org/browse.php?query=Amazona+autumnalis&species_nr=>> [con acceso el 24/04/2012].
- Kleiman, D.G, M. R, Stanley Price y B.B, Beck. 1994. *Criteria for reintroductions*. pp. 287-303. En: Olney, P.J, G. M. Mace y A.T Feistner (eds.). *Creative conservation: interactive management of wild and captive animals*. Chapman y Hall, Londres.

- Koenig, S.E. 1999. *The reproductive biology of Jamaica's black-billed parrot (Amazona agilis) and conservation implications*. Tesis de Doctorado, Universidad de Yale, New Haven. pp. 175.
- Lehner P. 1996. *Handbook of ethological methods*. 2 ed. Cambridge University Press. Reino Unido. pp. 672.
- Levinson, S.T. 1980. *The social behavior of the white fronted Amazon (Amazona albifrons)*. pp. 403-417. En: Pasquier R.F. *Conservation of new world parrots: Proceedings of the ICBP Parrot Working Group Meeting*. Smithsonian Institution Press. Washington, DC, Estados Unidos.
- Luescher, A. U. 2006. *Manual of parrot behavior*. Blackwell Publishing Ltd. Estados Unidos. pp. 330.
- Martínez, M. F. Marzo 2011. Centro de Rescate y Conservación de Vida Silvestre, ARCAS, Petén. Guatemala. Email: fernando_martinezgalicia@hotmail.com. Tel: (502) 52080968.
- Martínez, M.F. 2009. *Propuesta de Reforzamiento de Poblaciones de Psitácidos, Parque Nacional Mirador-Río Azul*. CONAP-ARCAS. Guatemala. No publicado. En: <<http://www.arcasguatemala.com/en/about-arcas/arcas-publications>>.
- Meehan C. y Mench J. 2006. *Captive parrot welfare*. pp. 304-305. En: Luescher A. (ed.). *Manual of parrot behavior*. Blackwell Publishing. Oxford. Reino Unido.
- Mesa Nacional de Aviturismo. 2008. *Lista de chequeo de las aves de Guatemala*. Mesa Nacional de Aviturismo, The Nature Conservancy, Alianza para el Turismo Comunitario. pp. 60
- Millam, J.R. 2000. *Neonatal handling, behaviour, and reproduction in orange-winged amazons and cockatiels Amazona amazonica and Nymphicus hollandicus at the Department of Animal Science*. Universidad de California. International Zoo Yearbook, 37:220-231.

- Monge J. y A. Pérez. 2003. *Estadística no paramétrica: Prueba chi- cuadrado χ^2* . Universitat Oberta de Catalunya. España. En: <http://www.uoc.edu/in3/emath/docs/Chi_cuadrado.pdf> [con acceso el 14/05/2012]
- Monge A., J. del Río., R. Córdoba., E. Valdivia y G. López. 2008. *Establecimiento de los parámetros y criterios para la formación de parejas reproductivas en loros (Amazona) mantenidos en cautiverio en México*. Revista Electrónica de Clínica Veterinaria (RECVET). 3(8):1-37. En: _____ <<http://www.veterinaria.org/revistas/recvet/n080808/080804.pdf>> [con acceso el 14/03/2012]
- Nos R., y M. Camerino. 1984. *Conducta de alimentación de cinco especies de cotorritas (Aves, Psittacidae)*. The Zoological Miscellany, 8: 245-252.
- Ojasti, J. y F. Dallmeier (ed.). 2000. *Manejo de Fauna Silvestre Neotropical*. SI/MAB Series #5. Smithsonian Institution/MAB Biodiversity Program, Washington DC. Estados Unidos.
- Ottoni, E. 2000. *EthoLog 2.2: A tool for the transcription and timing of behavior observation sessions*. Behavior research methods, Instruments, & Computers, 32(3), 446-449
- Pagano, R. 2006. *Estadística para las ciencias del comportamiento*. 7ª ed. Cengage Learning Editores. Estados Unidos. pp. 580.
- Pepper J. 1996. *The behavioral ecology of the Glossy Black-Cockatoo Calyptorhynchus lathamihalmaturinus*. Tesis de Doctorado. Universidad de Michigan. En: <<http://tuvalu.santafe.edu/~jpepper/thesis/thesis.htm>> [con acceso el 14/04/2011]
- Pérez, S. 1998. *Evaluación del hábitat disponible para la guacamaya roja (Ara macao) en Petén, Guatemala*. Tesis para obtener el grado de biólogo. Universidad San Carlos de Guatemala. Guatemala. pp. 67.
- Pizo, M. A., I. Simao y M. Galetti. 1995. *Diet and flock size of sympatric parrots in the Atlantic forest of Brazil*. Ornitología Neotropical, 6:87-95.

- Power, D.M. 1966. *Agonistic behavior and vocalizations of orange-chinned parakeets in captivity*. Condor, (68):562–581.
- Rojas-Suárez, F. 1994. *Biología reproductiva de la cotorra Amazona barbadensis*(Aves: Psittaciformes) en la península de Macanao, estado Nueva Esparta. En: Morales, G; I. Novo; D. Bigio; A. Luy y F. Rojas-Suárez (eds.). *Biología y conservación de los psitácidos en Venezuela*, Caracas. pp. 73–87.
- Ruby, D. E, y H. A. Niblick. 1994. *A behavioral inventory of the Desert Tortoise: development an ethogram*. Herpetological Monographs, (8):88– 102.
- Sanz, V, y A. Grajal. 1998. *Successful reintroduction of captive-raised yellow-shouldered Amazon parrots on Margarita Island, Venezuela*. Conservation Biology, 12(2):430-441.
- Sazima, I. 1989. *Peach-fronted Parakeet feeding on winged termites*. Wilson Bulletin, 101:656-657
- Seibert L. M. 2006. *Social behavior of psittacines birds*. pp. 43-47. En: Luescher A. (ed.). *Manual of parrot behavior*. Blackwell Publishing. Oxford. Reino Unido.
- Seibert L.M. 2003. *Social dominance: The peck order revealed*. Proc Association of Avian Veterinarians. Pittsburgh, Pennsylvania. Estados Unidos. pp. 187–188.
- Seibert, L.M., y Crowell-Davis, S.L. 2001. *Gender effects on aggression, dominance rank, and affiliative behaviors in a flock of captive adult cockatiels (Nymphicus hollandicus)*. Applied Animal Behavior Science. 71(2):155–170.
- Skeate, S.T. 1984. *Courtship and reproductive behavior of captive white fronted Amazon parrots (Amazona albifrons)*. Bird Behavior, (5):103–109.
- Smith, R. y T. Smith. 2001. *Ecología*. 4a. ed. Pearson Education, S.A. Madrid. pp. 664.
- Snyder, N, J.W. Wiley y C.B. Kepler. 1987. *The parrots of Luquillo: Natural history and conservation of the Puerto Rican parrot*. Los Angeles: Western Foundation of Vertebrate Zoology.

- Snyder, N; P. McGowan; J. Gilardi y A. Grajal (eds.). 2000. *Parrots: Status Survey and Conservation Action Plan 2000–2004*. IUCN. Cambridge, Reino Unido. pp. 180.
- Sparks, J. y T. Soper. 1990. *Parrots: A natural history*. New York: Facts on File, Inc. pp. 240
- Universidad Rafael Landívar (Guatemala), Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente URL/IARNA. 2008. *Riqueza de especies de aves en Guatemala y estado de su conocimiento*. Guatemala. Universidad Rafael Landívar/Instituto de Agricultura, Recursos naturales y Ambiente. Documento 21, Serie técnica 21. pp. 26.
- Universidad Rafael Landívar (Guatemala), Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente URL/IARNA. 2009a. *Perfil Ambiental de Guatemala 2008-2009: las señales ambientales críticas y su relación con el desarrollo*. Guatemala. Universidad Rafael Landívar/Instituto de Agricultura, Recursos naturales y Ambiente. Serie perfil ambiental 11. pp. 320.
- _____. 2009b. *Cuenta integrada de tierra y ecosistemas (CITE): sistema de contabilidad ambiental y económica integrada de Guatemala*. Guatemala. Universidad Rafael Landívar/Instituto de Agricultura, Recursos naturales y Ambiente. Serie divulgativa 8. pp. 28.
- Walker G. 2011. *Mapa del Centro de Rescate de Vida Silvestre, ARCAS, Petén*. (Sin publicar). pp. 1.
- Weinhold, J. 1998. *Analysis of the social behavior of a community of blue-fronted Amazons (Amazona aestiva) kept in an aviary*. Amazona Quarterly, (14):11–13.
- Werther K. 2001. *Viral diseases*. pp. 157-163. En: Fowler M y Z. Cubas (eds.). *Biology, medicine and surgery of South American wild animals*. Iowa State University Press. Estados Unidos.
- Wright, T.F y M. Dorin. 2001. *Pair duets in the yellow-naped amazon (Psittaciformes: Amazona auropalliata): Responses to playbacks of different dialects*. Ethology, 107:111–124.

Wright, T.F, *et al.* 2001. *Nest poaching in Neotropical parrots*. Conservation Biology, 15(3): 710-720.

VIII.APÉNDICE

A. Acrónimos y abreviaturas

ARCAS	Asociación de Rescate y Conservación de Vida Silvestre
CDB	Convenio sobre la Diversidad Biológica
CEIA de ARCAS	Centro de Educación e Interpretación Ambiental
CI	Conservation International
CITES	Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre
ENB	La Estrategia Nacional de Biodiversidad
CONAP	Consejo Nacional de Áreas Protegidas
DIPRONA-PNC	Dirección de Protección a la Naturaleza de la Policía Nacional Civil
GSF	Guacamayas sin Fronteras
IUCN	International Union for Conservation of Nature/ Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
LEA	Lista de Especies Amenazadas de Guatemala
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala
MP	Ministerio Público
ONGs	Organizaciones No Gubernamentales
OTECBIO	Oficina Técnica de Biodiversidad
RBM	Reserva de la Biosfera Maya
SIGAP	Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas.
TNC	The Nature Conservancy
WCS	Wildlife Conservation Society

B. Boleta de monitoreo de vuelo en el recinto de pre-rehabilitación y rehabilitación

USO ESPACIAL EN JAULA DE PRE-REHABILITACIÓN

DIMENSIONES 12 m x 6m x 5 m.

LARGO (Largo: >9m; Medio: > 4m y < 9m; Corto: < 3m) ANCHO : (Largo: >4m; Medio: >2m y <4m; Corto: <2m)

Fecha:
Observador(s):

Table with 8 columns: Hora, Condiciones climáticas, VUELO, Amazona albifrons, T, Amazona autumnalis, T, Amazona farinosa, T. Includes rows for Largo (a, b, c) and Ancho (d, e, f) categories, and a TOTAL row.

Table with 8 columns: Hora, Condiciones climáticas, VUELO, Amazona albifrons, T, Amazona autumnalis, T, Amazona farinosa, T. Includes rows for Largo (a, b, c) and Ancho (d, e, f) categories, and a TOTAL row.

Table with 1 column: SÍNTESIS DE VUELO. Large empty box for synthesis.

USO ESPACIAL EN JAULA DE REHABILITACIÓN DE PSITÁCIDOS

DIMENSIONES 42m x 11m x 5.5 m

LARGO (Largo: > 28m; Medio: >14m y < 28m; Corto: < 14m) ANCHO (Largo: > 8m; Medio: > 3m y < 8m; Corto: < 3m)

Fecha: _____
Observador(s): _____

Hora:							
Condiciones climáticas:							
VUELO		Amazona albifrons	T	Amazona autumnalis	T	Amazona farinosa	T
Largo	a) Largo						
	b) Medio						
	c) Corto						
Ancho	e) Largo						
	f) Medio						
	h) Corto						
TOTAL							

Hora:							
Condiciones climáticas:							
VUELO		Amazona albifrons	T	Amazona autumnalis	T	Amazona farinosa	T
Largo	a) Largo						
	b) Medio						
	c) Corto						
Ancho	d) Largo						
	e) Medio						
	f) Corto						
TOTAL							

SÍNTESIS DE VUELO	

C. Boleta de monitoreo de uso de percha en el recinto de pre-rehabilitación y rehabilitación

USO ESPACIAL EN JAULA DE PRE-REHABILITACIÓN

Fecha: _____

Observador(s): _____

Hora:						
Condiciones climáticas:						
USO DE PERCHA	<i>Amazona albifrons</i>	T	<i>Amazona autumnalis</i>	T	<i>Amazona farinosa</i>	T
a) Malla						
b) Percha colgante						
c) Comedero / Bebedero						
d) Árboles / Vegetación						
e) Comederos enriquecidos						
f) Suelo						
g) Tubo						
TOTAL						

Hora:						
Condiciones climáticas:						
USO DE PERCHA	<i>Amazona albifrons</i>	T	<i>Amazona autumnalis</i>	T	<i>Amazona farinosa</i>	T
a) Malla						
b) Percha colgante						
c) Comedero / Bebedero						
d) Árboles / Vegetación						
e) Comederos enriquecidos						
f) Suelo						
g) Tubo						
TOTAL						

SÍNTESIS DE USO DE PERCHA

--

USO ESPACIAL EN JAULA DE REHABILITACIÓN DE PSITÁCIDOS

Fecha: _____

Observador(s): _____

Hora:						
Condiciones climáticas:						
USO DE PERCHA	<i>Amazona albifrons</i>	T	<i>Amazona autumnalis</i>	T	<i>Amazona farinosa</i>	T
a) Malla						
b) Percha colgante						
c) Comedero / Bebedero						
d) Árboles / Vegetación						
e) Comederos enriquecidos						
f) Suelo						
TOTAL						

Hora:						
Condiciones climáticas:						
USO DE PERCHA	<i>Amazona albifrons</i>	T	<i>Amazona autumnalis</i>	T	<i>Amazona farinosa</i>	T
a) Malla						
b) Percha colgante						
c) Comedero / Bebedero						
d) Árboles / Vegetación						
e) Comederos enriquecidos						
f) Suelo						
TOTAL						

SÍNTESIS DE USO DE PERCHA

Empty space for synthesis

D. Boleta de monitoreo de alimentación en el recinto de pre-rehabilitación y rehabilitación

USO ESPACIAL EN JAULA DE PRE-REHABILITACIÓN

Fecha: _____
Observador(s): _____

Banano, naranja o maíz

Hora:							
Condiciones climáticas:							
ALIMENTACIÓN	Fruto	Amazona albifrons	T	Amazona autumnalis	T	Amazona farinosa	T
Uso de pata	B						
	N						
	M						
Uso de sólo de pico	B						
	N						
	M						
TOTAL							

Fruta silvestre

Fruta:							
Parte del fruto consumido:		Pericardio	Semilla	Retoño	Hojas	Corteza	
Hora:							
Condiciones climáticas:							
ALIMENTACIÓN		Amazona albifrons	T	Amazona autumnalis	T	Amazona farinosa	T
Uso de pata							
Uso sólo de pico							
TOTAL							

ALIMENTACIÓN	

USO ESPACIAL EN JAULA DE REHABILITACIÓN

Fecha: _____
Observador(s): _____

Banano, naranja o maíz

Hora:							
Condiciones climáticas:							
ALIMENTACIÓN	Fruto	Amazona albifrons	T	Amazona autumnalis	T	Amazona farinosa	T
Uso de pata	B						
	N						
	M						
Uso de sólo de pico	B						
	N						
	M						
TOTAL							

Fruta silvestre

Fruta: _____
Parte del fruto consumido: Pericardio Semilla Retoño Hojas Corteza

Hora:							
Condiciones climáticas:							
ALIMENTACIÓN		Amazona albifrons	T	Amazona autumnalis	T	Amazona farinosa	T
Uso de pata							
Uso sólo de pico							
TOTAL							

ALIMENTACIÓN	

E. Boleta de recolección de datos para plataforma de observación

BOLETA DE MONITOREO POST-LIBERACION EN PLATAFORMA DE OBSERVACIÓN

Observadores: _____

No. De boleta: _____

Sitio: _____

Fecha: _____

Estado del tiempo promedio para la observación: _____

Hora	Especie	Con o sin anillo	Distancia aproximada	Ángulo aproximado	Descripción general de conducta	Observaciones

(Fuente: Martínez 2009).

G. Boleta de recolección de datos de individuos muertos encontrados en recorridos post-liberación

BOLETA DE LOCALIZACIÓN DE INDIVIDUOS MUERTOS							
Observadores	Fecha	Hora	Especie	Distancia aproximada	Ángulo aproximado	Causa aparente	Observaciones

(Fuente: Martínez2009).

H. Etograma del género *Amazona* en el programa de Rehabilitación de Psitácidos de ARCAS, Petén.

El presente etograma unifica y describe los comportamientos observados en individuos del género *Amazona* en las cuatro etapas del Programa de Rehabilitación de Psitácidos de ARCAS, Petén. Debido a que es un etograma unificado, existen comportamientos que no son realizados por las tres especies. Se brindan imágenes tomadas en los recintos para dar una idea más clara del comportamiento descrito.

Cada descripción lleva a un lado en paréntesis el código de la etapa en la que ese comportamiento se observó. Los códigos de cada etapa son: crianza/cuarentena (CC), Mantenimiento (MA), pre-rehabilitación (PR) y rehabilitación (RE).

1. Categoría: Posición estacionaria

- a. **Alerta (CC, MA, PR, RE).** Mantener una posición erguida con ojos abiertos. La cabeza puede estar inclinada hacia un lado, según la dirección de donde provenga el objeto de su atención (Figura 32).
- b. **Descansar (CC, MA, PR, RE).** Posición con la cola hacia abajo, cabeza levantada y plumas del cuerpo erizadas. En ocasiones se colocan con una de las patas recogidas hacia el cuerpo. Los ojos se encuentran abiertos o parcialmente cerrados. Los individuos asumen esta posición durante largos períodos de descanso durante el día. En temperaturas calurosas las alas se separan levemente del cuerpo (Figura 33)
- c. **Dormitar (CC, MA, PR, RE).** Puede darse de dos formas. La primera es con la cabeza pegada al cuerpo y los ojos cerrados mientras se encuentra perchado. La segunda consiste en voltear la cabeza 180° hacia atrás y apoyar la cabeza entre las alas plegadas, mientras que las plumas se encuentran erizadas (Figura 34).

- d. Perchar en malla (MA, PR, RE).** Descansar con las patas casi completamente cerradas sobre la malla con el cuerpo en un ángulo de 90° (Figura 35).

Categoría: posición estacionaria (figuras 32-35)

Figura 32. Alerta



Figura 33. Dormitar



Figura 34. Descansar



Figura 35. Perchar en malla



2. Categoría: Locomoción

- a. **Aterrizar (MA, PR, RE).** Las patas se echan hacia adelante, el ángulo de las alas incrementa y levantan la cabeza hasta alcanzar una posición vertical.
- b. **Caminar (CC, MA, PR, RE).** El cuerpo se inclina levemente hacia adelante mientras que las patas se mueven alternamente (Figura 36).
- c. **Caminar hacia un lado (CC, MA, PR, RE).** Una de las patas se desliza a lo largo de la rama seguida por la otra. Las patas nunca se cruzan.
- d. **Deslizamiento por cable (MA, PR, RE).** El individuo se posiciona sobre el cable que sostiene los bebederos /comederos y se deja deslizar hacia abajo en dirección al bebedero/comedero (Figura 37).
- e. **Despegue (MA, PR, RE).** Inician caminando hacia el punto de despegue. Desde ese punto, bajan el cuerpo y la cabeza. La cabeza se coloca ligeramente más abajo que el resto del cuerpo y la cola en el mismo nivel que la línea del cuerpo. El empuje para el despegue se hace con las patas y las alas extendidas.
- f. **Ir y venir (*Pacing*) (CC, MA).** Caminar a lo largo de la jaula o percha repetidas veces, dando la vuelta al llegar al extremo de la percha o jaula. El movimiento puede realizarse por todo lo largo de la jaula o solo unos pasos.
- g. **Ir y venir por ruta trazada (CC).** Caminar y/o trepar repetidas veces una ruta trazada alrededor de la jaula (Figura 38).
- h. **Saltar (CC, MA, PR, RE).** El individuo se empuja con las patas y realiza un aleteo rápido de alas. El movimiento se realiza entre ramas o perchas.
- i. **Trepar (CC, MA, PR, RE).** El cuerpo se inclina totalmente hacia delante donde el pico se sujeta a un punto firmemente mientras que las patas siguen al cuerpo una por una. El pico sirve para tirar todo el peso del cuerpo y/o como punto de equilibrio (Figura 39).
- j. **Vuelo (MA, PR, RE).** Una vez iniciado, las aves realizan constantes aleteos, manteniendo la cabeza al mismo nivel o ligeramente por debajo

del cuerpo. El vuelo puede realizarse individualmente, en parejas o grupalmente.

Categoría: locomoción (figuras 36-39)

Figura 36. Caminar en percha colgante



Figura 37. Deslizamiento por cables



Figura 38. Caminar y trepar en la jaula por una ruta trazada



Figura 39. Trepar por malla



3. Categoría: Mantenimiento

- a. **Acicalamiento (*Autopreen*) (CC, MA, PR, RE).** Limpieza de plumas mediante el pico y lengua. El individuo torna su cabeza hacia la parte a ser acicalada, mientras que con el pico y la lengua mordisquea y tira de la pluma. Existen diferencias dependiendo del área acicalada y el largo de las plumas. Las plumas cortas (pecho y plumas escapulares) solo son mordisqueadas. Las plumas largas son separadas una por una, deslizándolas por el pico entre la mandíbula superior y la lengua. Las plumas acicaladas son las de la cola, patas, pecho, espalda y el interior y exterior de las alas. Los individuos frecuentemente esponjan las plumas para ayudar a la limpieza. La frecuencia del acicalamiento varía con la temperatura del ambiente. Durante días calurosos la frecuencia disminuye durante todo el día, excepto en el amanecer y el anochecer (Figura 40).
- b. **Baño (MA, PR).** Actividad dedicada a mojar aquellas superficies del cuerpo en donde la lluvia normalmente no podría llegar. Los individuos adquieren una posición boca abajo en la malla. Mientras que se encuentran boca abajo, las alas se extienden completamente y realizan aleteos repetitivos. La cabeza se alza hacia atrás mientras vocalizan. El baño es una actividad social, con altas frecuencias de vuelo y vocalizaciones distintivas. Durante la época lluviosa, los individuos no se mojaron con cada llovizna (Figura 41)
- c. **Bostezar (CC, MA, PR, RE).** Abrir el pico por varios segundos, seguidos de una respiración.
- d. **Defecar (CC, MA, PR, RE).** Eliminación de desechos. El individuo puede estar perchado o volando.
- e. **Estirar pata (CC, MA, PR, RE).** Cerrar y abrir los dedos de la pata repetidas veces. La pata debe estar levantada.
- f. **Estirarse (CC, MA, PR, RE).** Existen dos formas. Una consiste en estirar hacia un lado el ala y la pata del mismo lado al mismo tiempo. Estirar el ala incluye extender las plumas primarias y secundarias. La otra

forma consiste en levantar ambas alas hacia atrás al mismo tiempo sin extenderlas por completo. Seguido del levantamiento de las alas, las plumas de la cola se extienden. El comportamiento se realiza generalmente después de largos períodos de descanso (Figura 42).

- g. Estornudar (CC, MA, PR, RE).** Explosión repentina de aire saliendo de los nostrilos. Un estornudo es procedido por una sacudida de cabeza.
- h. Jadear (PR, RE).** Respiraciones cortas pero rápidas y constantes. El pico se mantiene ligeramente abierto mientras la lengua hace pequeños movimientos hacia adentro y hacia afuera. Las alas en ocasiones se encuentran separadas del resto del cuerpo. El comportamiento es frecuente durante temperaturas altas o después de vuelos largos (Figura 43).
- i. Limpieza de patas (CC, MA, PR, RE).** Levantar cualquiera de las patas hacia el pico con los dedos cerrados. Luego el individuo lame o mordisquea el espacio entre los dos dedos delanteros (Figura 44).
- j. Limpieza de pico (CC, MA, PR, RE).** Agachar la cabeza hacia delante y frotar el pico en superficies como ramas, mala o perchas colgantes. El individuo frota el pico varias veces de cada lado. El acto se realiza después de la ingesta de un alimento (Figura 45).
- k. Masticar objetos no comestibles (CC, MA, PR, RE).** Masticar objetos como hojas, tallos, cuerda o alambre. Sucede en varias formas. Una consiste en tomar el objeto con el pico y luego sujetarlo con la pata mientras lo muerde. El pedazo de material es manipulado con el pico y lengua antes de masticarlo y descartarlo por completo. La segunda forma no involucra patas. Consiste en morder el objeto y manipularlo con la lengua antes de descartarlo (Figura 46).
- l. Rascar cabeza (CC, MA, PR, RE).** Inclinar la cabeza hacia un lado y utilizar los dos dedos de enfrente completamente extendidos. La pata se levanta hasta alcanzar la cabeza moviéndola hacia adelante y hacia atrás repetidas veces. Generalmente le sigue una rápida sacudida de cabeza. Otra forma consiste en inclinar la cabeza hacia un lado y utilizar la cara

externa de la pata para masajear en forma circular la parte de enfrente de su cabeza (Figura 47).

m. Roer madera (MA, PR, RE). Utilizar el pico para desgastar la superficie exterior de perchas. Puede ser utilizado como un medio para afilar el pico. También pueden realizar este comportamiento boca abajo (Figura 48).

n. Sacudirse (CC, MA, PR, RE). Movimiento rápido de todo el cuerpo, seguido por uno o dos movimientos de cola. Generalmente el individuo eriza sus plumas, sobre todo las del cuello. El comportamiento se realiza después de acicalarse, rascarse la cabeza o después de largos períodos de descanso.

Categoría: mantenimiento (Figuras 40 – 48)

Figura 40. Acicalamiento

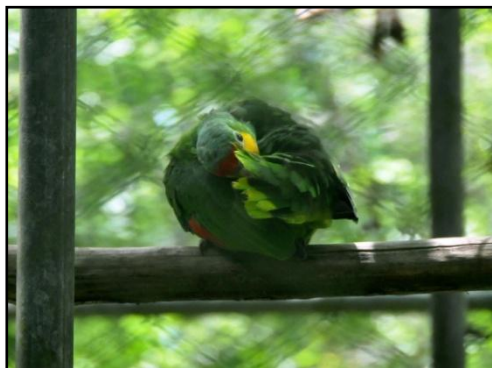


Figura 41. Baño



Figura 42. Estiramiento de pata y ala



Figura 43. Jadear



Figura 44. Limpieza de patas

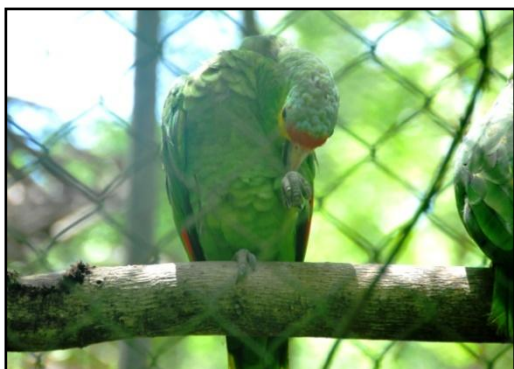


Figura 45. Limpieza de pico en percha colgante



Figura 46. Masticar objetos no comestibles



Figura 47. Rascar cabeza



Figura 48. Roer madera de percha colgante



4. Categoría: Alimentación

- a. **Beber agua (CC, MA, PR, RE).** La cabeza se inclina hacia abajo, recogiendo el agua en la mandíbula inferior; luego la cabeza se inclina hacia atrás para tragar. Los individuos beben agua sobre todo en las primeras horas del día o en temperaturas muy calurosas.
- b. **Estimulación del reflejo de ingestión (CC).** Movimiento repetitivo de cabeza con postura erguida y cabeza echada hacia atrás. Este comportamiento es exclusivo de pichones con alimentación suplementaria (Figura 49).
- c. **Manipulación de alimento (CC, MA, PR, RE).** Maíz: El loro apoya con la lengua el maíz en la cara interior de la mandíbula superior, mientras la punta de la mandíbula inferior pela el epicarpio. Cuando un lado del maíz ha sido pelado, la lengua gira el maíz hacia el lado que no ha sido pelado, para que la mandíbula inferior pele el resto. El epicarpio es extraído desde el germen desde abajo hacia arriba y descartado posteriormente. El endoesperma es también triturado con la punta del pico inferior y con ayuda de la lengua.
Fruta silvestre: Puede ser manipulada solo con el pico o con ayuda de la pata. El pericardio de la fruta es arrancado con la punta de la mandíbula superior. El pedazo es posteriormente manipulado en la boca con ayuda de la lengua mientras que la punta de la mandíbula inferior ayuda a triturar el pedazo (Figuras 50 y 51). Tanto el maíz como la fruta silvestre, una vez ingeridas, son descartadas dejándolas caer al suelo.
- d. **Tomar alimento (CC, MA, PR, RE).** La forma de tomar el alimento variará conforme el tipo de alimento.
El maíz es tomado generalmente con el pico, pero cuando es tomado con la pata, este se sujeta firmemente entre los dedos. En el caso de frutas como el maíz y el banano, son tomadas primero con el pico y luego transferidas a cualquiera de las patas.

La fruta silvestre puede ser tomada de tres formas. La primera consiste en arrancar el fruto cortándolo desde el pedúnculo de un solo mordisco. El fruto es luego sujetado por el pedúnculo. El pasaque u olivo (*Simarouba glauca*) generalmente es tomado de esta manera. La segunda forma consiste en arrancar el fruto tirándolo y girándolo hasta que el pedúnculo se rompa, quedando la fruta en el pico del ave. La tercera consiste en no arrancar el fruto y comerlo directamente de la rama. El palo de jiote o chacaj (*Bursera simarouba*) suele ser consumido de esta última manera.

Categoría: alimentación (figuras 49-51)

Figura 49. Estimulación del reflejo de ingestión



Figura 50. Manipulación de fruta silvestre con la pata



Figura 51. Manipulación de fruta silvestre con pico



5. Categoría: Reproducción

- a. **Cortejo.** En general no se observaron comportamientos asociados directamente con el cortejo. Sin embargo sí se observaron comportamientos que tienen la finalidad de crear y mantener lazos entre parejas o individuos cercanos, pero que pueden darse independientemente en otros contextos. Algunos de estos comportamientos fueron el acicalamiento entre parejas (*allopreening*) o el regurgitamiento de comida hacia una pareja (*allofeeding*).
- b. **Cópula.** Durante la cópula el individuo A realiza un movimiento de cabeza hacia arriba y hacia abajo, y el individuo B agacha el cuerpo pero la cabeza permanece levantada. En ocasiones, el individuo A levanta una pata y la dirige hacia la espalda del individuo B. Ambos individuos inclinan la cabeza hacia adelante, con la cola levantada de manera que las cloacas se juntan. Durante la unión de cloacas, ambos individuos mueven la cola simultáneamente. El individuo B mantiene una posición agazapada y el individuo A mantiene alas pegadas al cuerpo, aleteando de vez en cuando tratando de mantener el equilibrio. Al finalizar la cópula los individuos separan cloacas, bajan sus colas y vuelven a adoptar una posición erguida. Desde el inicio del proceso hasta que acaba, ambos individuos realizan una serie de vocalizaciones cuyo volumen disminuye al final de la cópula. La cópula dura alrededor de 20-40 seg. y puede realizarse varias veces al día (Figuras 52 y 53).

Categoría: reproducción (figuras 52 y 53)

Figura 52. Cópula



Figura 53. Cópula



6. Categoría: Interacciones sociales de afiliación

- a. **Acicalamiento entre individuos (*Allopreen*) (CC, MA, PR, RE).** El individuo solicitante se acerca al individuo acicalador en posición de solicitud de acicalamiento. El individuo acicalador realiza la limpieza en plumas en áreas en donde el individuo acicalado no tiene acceso como la parte trasera del cuello, la cabeza y la cara. En ocasiones el individuo acicalador rechaza la súplica del individuo recipiente alejándose de él. El individuo acicalador también puede iniciar el acicalamiento sin que el individuo recipiente lo solicite (Figura 54).

- b. Compartir comida (CC, MA, PR, RE).** Un individuo puede comer del alimento que su compañero sostiene en el pico o en la pata (Figura 55).
- c. Contacto de picos (CC, MA, PR, RE).** Situados uno a la par del otro, uno de los individuos puede acercarse y tocar el pico de otro individuo. Este puede corresponderle tocándole recíprocamente el pico o ignorarlo. Alternativamente es una manera de solicitar la regurgitación de alimento al individuo donante.
- d. Juego individual (PR, RE).** El individuo se cuelga boca abajo sostenido únicamente con ayuda de las patas. En esta posición el individuo alza la cabeza hacia atrás y abre las alas. El individuo puede quedarse en un solo sitio o puede caminar por la malla. Otras formas incluyen colgarse de la maya con una sola pata o con el pico (Figura 56).
- e. Juego social (MA, PR, RE).** Puede darse de dos maneras. La primera es grupal y la segunda es en parejas. La primera se da principalmente durante el amanecer y el anochecer. Consiste en que varios individuos colgados boca abajo interactúan entre sí, ya sea con contacto físico o sin él. La segunda forma se da a cualquier hora del día. En esta, dos individuos perchados en contacto físico interactúan entre sí por varios minutos. El contacto puede darse en cualquier parte del cuerpo, incluidas las patas (Figura 57).
- f. Regurgitación de alimento (*Allofeed*) (CC, MA, RE).** El individuo recipiente solicita la regurgitación en posición de súplica. El individuo donador realiza un movimiento de cabeza de arriba hacia abajo, tratando de regurgitar comida desde el buche. Los individuos entrelazan los picos uno frente a otro con las cabezas inclinadas en direcciones opuestas y de manera sincronizada mueven las cabezas hacia arriba y hacia abajo. En ocasiones el individuo donador rechaza la súplica del individuo recipiente alejándose de él o levantando la pata hacia él (Figura 58).
- g. Solicitar acicalamiento (CC, MA, PR, RE).** El individuo solicitante se acerca a otro individuo, dejando una distancia corta entre ellos. Al perchar en la misma dirección, el solicitante agacha la cabeza enfrente del

otro individuo. También el individuo solicitante puede hacer contacto de picos o dar pequeños mordiscos en el pecho o corona del otro individuo (Figura 59).

- h. Suplicar (CC, MA, RE).** El individuo recipiente se acerca al individuo donador, agachando el cuerpo, manteniendo la cabeza pegada hacia su cuerpo y levantada hacia el donador. La súplica va acompañada de una vocalización característica que se repite cada vez que el individuo mueve ligeramente la cabeza hacia atrás. Generalmente las plumas del cuello y cabeza se erizan.

Categoría: interacciones sociales de afiliación (figuras 54-59)

Figura 54. Acicalamiento entre individuos



Figura 55. Compartir alimento



Figura 56. Juego individual



Figura 57. Juego social

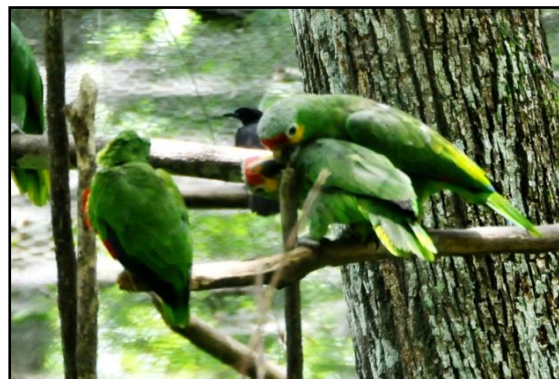


Figura 58. Regurgitación de alimento



Figura 59. Solicitud de regurgitación de alimento



7. Categoría: Interacciones sociales agonísticas

a. Sub categoría: Comportamientos agonísticos de amenaza

- 1) **Agresión con aleteo (CC, MA, PR, RE).** El individuo agresor mueve rápidamente las alas hacia el oponente.
- 2) **Amenaza con pico abierto (CC, MA, PR, RE).** El individuo agresor se torna abruptamente hacia el oponente con el cuello extendido y el pico abierto (Figura 60).
- 3) **Amenaza de picoteo (CC, MA, PR, RE).** El individuo agresor extiende la cabeza con el pico abierto lanzando picotazos pero sin tocar al oponente.
- 4) **Aproximación por vuelo (PR, RE).** El individuo agresor se acerca volando directamente al oponente obligándolo a retirarse del lugar.
- 5) **Aproximación rápida (CC, MA, PR, RE).** Un individuo puede hacer que otro individuo se retire de un sitio caminando deliberadamente hacia él con el pico abierto y la cabeza erguida.
- 6) **Arrebatarse alimento (CC, MA, PR, RE).** Uno de los individuos arrebatara del pico o pata el alimento de otro individuo (Figura 61).

- 7) **Ataque con picos (CC, MA, PR, RE).** Los picos abiertos de ambos oponentes hacen contacto por unos segundos mientras realizan vocalizaciones de agresión.
 - 8) **Pelea cuerpo a cuerpo (CC, PR, RE).** Los dos individuos se enfrentan cuerpo a cuerpo utilizando una sola pata o ambas para sujetar al oponente. Durante la pelea ambos picotean al oponente y/o aletean, mientras realizan vocalizaciones de agresión.
 - 9) **Perseguir (PR, RE).** Inicia con una aproximación por vuelo, pero en lugar de tomar su lugar en la percha, la agresión continúa. En cuanto el individuo oponente intenta perchar en un lugar más alejado, el agresor lo persigue y ataca con la finalidad de sacarlo del área.
 - 10) **Picotear al oponente (CC, MA, PR, RE).** El individuo agresor tienen contacto con el oponente con el pico. El contacto puede darse en cualquier parte del cuerpo del oponente.
- b. Sub categoría: Comportamientos agonísticos de sumisión**
- 11) **Agacharse (CC, MA, PR, RE).** El individuo atacado responde agachando la cabeza hacia atrás (Figura 62).
 - 12) **Huir (CC, MA, PR, RE).** El individuo atacado se aleja del oponente inmediatamente después del ataque.

Categoría: interacciones sociales agonísticas (Figuras 60-62)

Figura 60. Amenaza con pico abierto



Figura 61. Arrebatador alimento



Figura62. Agacharse



8. Categoría: Interacciones sociales no agonísticas

- a. **Empujar (PR, RE).** Un individuo empuja suavemente a otro, apoyando su cabeza en el ala o pecho del otro individuo. Ocurre frecuentemente cuando un individuo desea moverse a otro sitio de la percha.
- b. **Empujar con pata (CC, MA, PR, RE).** Levantar la pata hacia el pecho de otro individuo y empujarlo. Puede ocurrir estando de pie o colgados de la malla boca abajo. Alternativamente el individuo puede empujar a su compañero con la cabeza erguida y el pico abierto. Los empujones generalmente no son respondidos (Figura 63).
- c. **Erizar plumas en coro (PR, RE).** El grupo entero de individuos eriza las plumas de la cabeza y el cuerpo al mismo tiempo.

9. Categoría: Otros comportamientos

- a. **Aleteo (CC, MA, PR, RE).** Movimiento rápido de alas que realizan cuando pierden el equilibrio sin tener que volar (Figura 64).
- b. **Movimiento de cabeza (CC, MA, RE).** Movimiento de cabeza hacia arriba y hacia abajo. El movimiento es repetitivo y puede durar varios

minutos. Generalmente va acompañado de una vocalización característica.

- c. **Lamer concreto (PR).** Inclinar el cuerpo y cabeza hacia adelante para lamer el agua acumulada en el concreto del recinto.

Categoría: interacciones sociales no agonísticas y otros comportamientos (figuras 63 y 64)

Figuras 63. Empujar con pata



Figura 64. Aleteo



I. Sistematización de la información del Programa de Rehabilitación de Psitácidos ARCAS, Petén

La Asociación de Rescate y Conservación de Vida Silvestre con su sede del centro de rescate en Petén, cuenta desde el 2000, con el programa de Rehabilitación física y conductual de Psitácidos. El objetivo final del programa es la liberación de psitácidos decomisados a vida silvestre. Este programa cuenta con varias etapas las cuales buscan inducir estímulos que permitirán el desarrollo de comportamientos naturales para la adaptación a la vida silvestre. El tiempo total de estancia de las aves en el programa es de dos a tres años. Es importante de mencionar que la mayoría de psitácidos al ingreso al centro de rescate son pichones de edades que oscilan de dos semanas a seis meses. La serie de etapas se describen a continuación:

1. Ingreso de fauna

a. Arribo al Centro de Rescate ARCAS. El proceso se da por cuatro situaciones diferentes:

- 1) Decomisos.** Autoridades gubernamentales (PNC-DIPRONA, Ejercito Nacional y CONAP).
- 2) Donaciones.** Organizaciones civiles y personas individuales.
- 3) Rescate.** Organizaciones civiles y personas individuales.
- 4) Otros.**

2. Cuarentena. Todo individuo a su ingreso en el centro pasa obligatoriamente por un periodo de cuarentena que dura 80 días (Figura 65). Este periodo sirve para evitar el ingreso de enfermedades a otras áreas del centro, detectarlas y darle tratamiento para evitar su propagación.

El proceso a cuarentena incluye los siguientes pasos:

a. Identificación del espécimen. Se procede a identificar la especie, nombre común, científico y edad aproximada.

- b. Documentación de ingreso.** El ingreso es documentado con una ficha que incluye datos de: a) género y especie, b) cantidad, c) edad aproximada, d) causa de ingreso, e) fecha de ingreso, f) nombre de la autoridad que realizó el decomiso, g) lugar de procedencia, h) destino (hacia donde era transportado), etc. (Apéndice J). Las boletas de ingreso son archivados por mes tanto en papel como en documentos electrónicos. Las boletas impresas tienen que ser firmadas y selladas por el personal de ARCAS a cargo de cuarentena. Se da como comprobante una boleta a la entidad que entrega el animal. Los archivos electrónicos son guardados según fecha y especie (Ej. INGRESO_ddmmaa_especie).
- c. Marcaje.** Los individuos son identificados con un anillo colocado en tarso derecho (Figura 66). Los tamaños del anillo varían según la especie (Figura 67). El código incluye las siglas de la organización, y un número correlativo por especie.
- d. Evaluación clínica.** Se realiza un examen físico y clínico general que incluye los estados del plumaje, estado nutricional y posibles traumas como fracturas. Es importante observar si existen síntomas o lesiones indicativas de enfermedad. El estado nutricional se verifica tocando los músculos pectorales. Si el hueso de la quilla sobresale considerablemente, el ave se encuentra desnutrida. En el plumaje se observan posibles problemas de crecimiento, recorte o daño (Figura 68).
- e. Ubicación de los especímenes.** La ubicación de los individuos se realiza con base a fecha de ingreso, especie, consignación y estado de salud. Las instalaciones de cuarentena incluyen: una sala de crianza, un recinto de 5m (ancho) x 11m (largo) x 2m (alto) y un área de trabajo. El recinto tiene en su interior, varias jaulas pequeñas de 0.5m (ancho y alto) x 1 m (largo), las cuales se pueden desmontarse o colocarse según el número de individuos en cuarentena. Cada jaula tiene capacidad para cinco individuos.
- f. Tratamientos preventivos.** En casos donde el animal ha sido sometido a un trayecto largo durante el traslado, se procede a hidratarlo

inmediatamente con suero oral (15mL). Después de dos a tres horas se procede a dar dieta líquida (mezcla preparada para pichones) o bien alimentos como maíz y frutas (adultos).

Debido a las condiciones de cautiverio y el estrés de captura y transporte, los individuos son más propensos a padecer enfermedades infecciosas. Por lo tanto como regla general, se administra un antibiótico de amplio espectro en el alimento o agua de bebida. Otros tratamientos incluyen desparasitación y tratamientos contra hongos como *Candida albicans*.

g. Rutina de alimentación y limpieza de cuarentena.

Cuadro 3. Horarios de trabajo con animales adultos

Turno	6:30	11:00	14:00
Alimentación	Agua Maíz Banano	Agua Naranja	Agua Fruta silvestre
Limpieza	Recoger desechos *Lavar piso Lavar platos de agua y comida con jabón	Recoger desechos Limpiar platos de agua y comida con jabón Lavar piso con jabón/cloro **Limpieza de alcantarillas	Recoger desechos Limpiar platos de agua y comida con jabón

*En temporada lluviosa no se realiza este procedimiento para evitar el crecimiento de hongos en el recinto.

**Limpieza de alcantarillas dos veces a la semana

Cuadro 4. Horarios de trabajo con pichones

Turno	6:00	10:00	14:00	17:00
Alimentación	Maíz Dieta líquida	Dieta líquida	Banano/naranja Dieta líquida	Dieta líquida
Limpieza	Recoger desechos *Lavar piso Lavar platos de agua y comida con jabón	Recoger desechos Limpiar platos de agua y comida con jabón Lavar piso con jabón/cloro **Limpieza de alcantarillas	Barrer piso Limpiar platos de agua y comida con jabón	--

*En temporada lluviosa no se realiza este procedimiento para evitar el crecimiento de hongos en el recinto.

**Limpieza de alcantarillas dos veces a la semana

Figura 65. Recinto de cuarentena

Figura 66. Marcaje de individuo de *Amazona autumnalis*

Figura 67. Herramientas para el marcaje de individuos

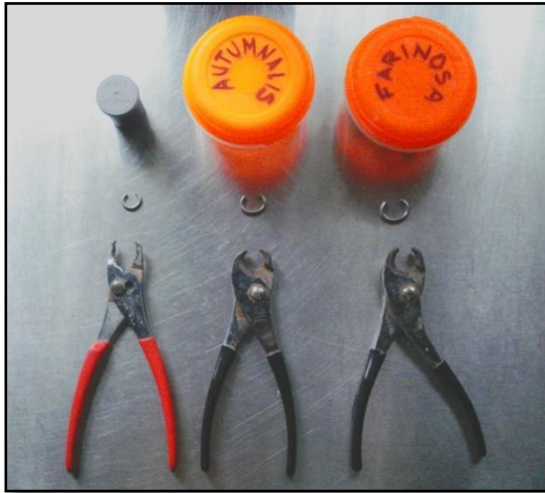


Figura 68. Individuo de *A. autumnalis* con plumaje recortado



h. Manejo y crianza de pichones. El propósito de la sala de crianza es dar un mejor resguardo a los pichones con edades menores a tres meses que no han superado el 80% del emplume. Estos se resguardan en canastos de plástico ventilados con tiras de papel periódico (Figura 69).

Los pichones que alcancen los tres meses o ingresen con esa edad al centro (con un emplume mayor al 80%), son ubicados en el recinto de cuarentena.

Todos los pichones deben ser pesados a su ingreso para llevar un control de peso semanal (Figura 70). El aumento de peso es un buen parámetro para determinar el estado de salud (Apéndice K)

i. Alimentación especial. Se proporciona una dieta líquida por medio de una jeringa con una sonda de alimentación directa al buche; evitando de esta forma ingestión por falsa vía (Figura 71). La fórmula que se proporciona consiste en comida de perro de alta calidad, papaya, camote y zanahoria (Apéndice K).

El volumen que se proporciona varía conforme a la especie, edad y peso del ave. Animales mayores de dos meses se les proporciona de la siguiente manera: *Aratinga astec* 5 ml, *Pionus senilis* y *A. albifrons* 20 ml, *A. autumnalis* 30 ml. y a *A. farinosa* 40 ml.

j. Rutina de alimentación y limpieza de sala de crianza.

Cuadro 5. Horarios de trabajo en crianza

Turno	6:00	10:00	14:00	17:00
Alimentación	Dieta líquida	Dieta líquida	Dieta líquida	Dieta líquida
Limpieza	Limpieza del canasto de plástico Cambio de tiras de periódico	--	Limpieza del canasto de plástico Cambio de tiras de periódico	--

Los procedimientos en la elección y traslado de las aves a la siguiente etapa (mantenimiento) del programa son:

k. Destino final de cuarentena. Al finalizar esta etapa los individuos ingresados se seleccionan tomando en cuenta las siguientes características:

- 1) Morfología.** Malformaciones, fracturas, plumaje primario y secundario incompleto (Figura 72).
- 2) Salud.** Enfermedades terminales, del sistema nervioso central y animales portadores.
- 3) Etología.** Presencia de impronta evidente al humano.

Los individuos que presenten alguna de las anteriores características, se manejarán de acuerdo a los protocolos específicos del centro de rescate.

- I. **Egreso de cuarentena.** Se registra el destino posterior a cuarentena de todos los individuos, anotando especie e identificación respectiva (código del anillo). Este registro servirá como referencia en los traslados posteriores.

Figura 69. Sala de crianza de pichones de psitácidos



Figura 70. Control de peso de pichón de *A. autumnalis*



Figura 72. Individuo de *A. autumnalis* con incapacidad física

Figura 71. Pichón siendo alimentado con dieta líquida



3. Recuperación. El área de recuperación es un sitio aislado donde ingresan temporalmente animales con sintomatología clínica, traumas, fracturas o problemas de rechazo de grupo. Los individuos ingresados pueden provenir de los recintos de mantenimiento, pre-rehabilitación y rehabilitación. Esta área cuenta con jaulas 0.5 m x 0.5 m x 0.5 m que resguardan a las aves (Figura 73). Los tratamientos suministrados se dan según cada caso.

a. Rutina de alimentación y limpieza de recuperación.

Cuadro 6. Horarios de trabajo en recuperación

Turno	6:30	11:00	14:00
Alimentación	Agua Maíz Naranja y banano	*Fruta diversa	Agua Maíz Fruta silvestre
Limpieza	Recoger desechos Lavar platos de agua y comida	Recoger desechos Limpiar platos de agua y comida Limpiar comederos con agua y jabón/cloro	Recoger desechos Limpiar platos de agua y comida con jabón/cloro

*La alimentación y tratamientos veterinarios varían según cada caso

Figura 73. Recinto de recuperación



4. Mantenimiento. El área consiste en seis recintos abiertos de 3m x 6m y 3.5m. El ingreso a estos recintos es a través de un área de manejo con doble puerta para evitar fugas y al mismo tiempo ofrecen un espacio para manejo animal y guardar utensilios de limpieza.

El tiempo de estadía en esta etapa es de un año, durante el cual los animales terminan el desarrollo físico, adquieren habilidades alimenticias, de vuelo y uso de percha. Los pasos desde su ingreso al nuevo recinto hasta la elección y traslado de las aves a la siguiente etapa (pre-rehabilitación) del programa son:

- a. Adaptación al recinto.** Esta etapa pretende monitorear la adaptación de las aves al nuevo recinto. Durante el monitoreo se observan comportamientos generales de mantenimiento, locomoción, alimentación e interacciones sociales del ave con otros individuos. En caso de que no se observe una respuesta positiva, el ave es ubicada a un recinto diferente. El monitoreo debe tener una duración de por lo menos 15 días.
- b. Alimentación.** A los juveniles con plumaje de vuelo completo se les ubica dentro de los recintos abiertos con adultos, con el propósito de:
 - 1) Retirar alimentación suplementaria.** En los primeros dos meses se pretende retirar la comida con jeringa. Esto se realiza de manera paulatina mientras los individuos aprenden a alimentarse por sí solos por imitación de los adultos.
 - 2) Implementación de dieta natural silvestre.** De esta manera los individuos aprenden a identificar el alimento que posteriormente encontrarán en vida silvestre.
- c. Vuelo.** Fortalecimiento de músculos para adquirir capacidad de vuelo en el caso de los pichones, y/o practicar el vuelo dado que no se encuentran restringidos a jaulas pequeñas (Figura 74).
- d. Perchar.** Se incentiva a las aves a utilizar perchas fijas de madera en lugar de perchar en el suelo o malla.

e. Rehabilitación de plumaje. Los especímenes que han ingresado al centro de rescate con plumas recortadas o dañadas, se someten al siguiente proceso:

1) Individuos menores de cinco meses o en baja condición corporal.

Se espera hasta la maduración de plumas y buena condición corporal.

2) Individuos mayores de cinco meses con buena condición corporal.

Se someten a la extracción de plumaje primario y secundario completo.

3) Administración de vitamina AD₃E (precursor de epitelios). Se someten al siguiente tratamiento.

-Primer día o día de extracción de plumas: por vía intramuscular

-Día quince al 29: Por vía oral en el agua de bebida.

-Día 30 y revisión de plumas: Por vía intramuscular.

-Día 45 al 59: Por vía oral en el agua de bebida.

-Día 60 y revisión de plumas: Por vía intramuscular.

-Día 75 a 89: Por vía oral en el agua de bebida.

-Día 90 y revisión final: Por vía intramuscular. Traslado a jaula abierta

Durante el tiempo de recuperación se colocan en jaulas grupales de cinco individuos con adultos hasta que terminen de emplumar (Figura 75). Una vez terminado el proceso, se deben sacar a recintos grandes en donde pueden aprender a volar. Las aves no deben permanecer en jaulas pequeñas más del tiempo debido ya que de lo contrario el plumaje nuevo pueden dañarse.

f. Monitoreo de salud. Consiste en una revisión por observación de capacidad de vuelo, ingesta, actitud y sintomatología clínica.

g. Tratamientos preventivos. Durante este período los individuos se someten a antibioterapia, desparasitación y vitaminización de acuerdo a protocolos del centro de rescate.

h. Rutina de alimentación y limpieza de mantenimiento.

Cuadro 7. Horarios de trabajo en mantenimiento

Turno	6:30	11:00	14:00
Alimentación	Agua Maíz Banano	Agua *Naranja	Agua Banano Fruta silvestre
Limpieza	Recoger desechos Lavar piso Lavar platos de agua y plataformas de alimentación con jabón	Recoger desechos **Lavar piso con jabón/cloro Lavar platos de agua con jabón Lavar plataformas de alimentación ***Limpieza de alcantarillas	Recoger desechos Lavar platos de agua Limpiar plataformas de alimentación

*Primeros tres meses en el recinto.

**En temporada lluviosa no se realiza este procedimiento para evitar el crecimiento de hongos en el recinto. Este procedimiento se realiza dos veces a la semana.

***Limpieza de alcantarillas dos veces a la semana.

i. Egreso de mantenimiento. Los individuos son sometidos a un examen físico que consiste en una revisión de plumaje y estado nutricional. También se toman muestras de sangre para la detección de posibles enfermedades.

El estado del plumaje se observa en cola y alas. Si se encuentran plumas dañadas, estas se pueden arrancar si y solo si, el 85% del resto del plumaje se encuentra en buen estado. En casos en donde el plumaje no

esté completo, el ave puede pasar a la siguiente etapa si las plumas faltantes ya estén en proceso de crecimiento y si el 85% del resto del plumaje se encuentra en buen estado.

El estado nutricional se verifica tocando los músculos pectorales (Figura 76).

Los exámenes clínicos consisten en tomas de muestras de sangre del 35% del grupo a trasladar, para la detección de enfermedades como Newcastle e Influenza Aviar. Las muestras de sangre son analizadas en los laboratorios del MAGA y Patología Aviar de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad San Carlos de Guatemala. Así mismo se realizan exámenes coproparasitológicos para detectar la presencia de parásitos

- j. Traslado de individuos a pre-rehabilitación.** Las aves son capturadas con redes y trasladadas en grupos hacia el nuevo recinto. En la captura se compara el código de registro de ARCAS del anillo de cada individuo con los registros anteriores.

Durante este manejo se administran tratamientos de desparasitación y vitaminización.

Figura 74. Recinto de mantenimiento

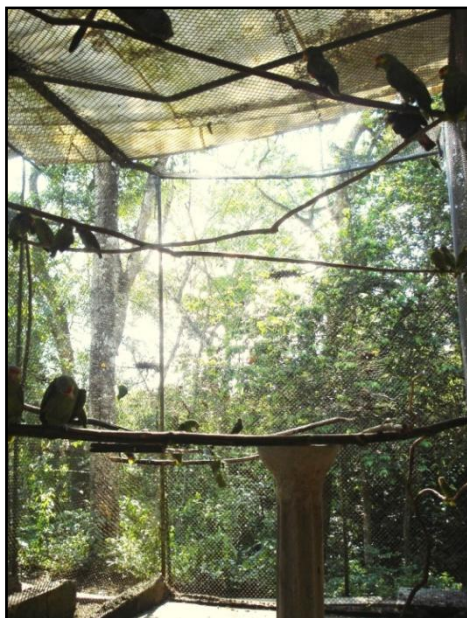


Figura 75. Individuos jóvenes en recuperación de plumaje



Figura 76. Verificación del estado nutricional del ave en músculos de la quilla.



5. Pre-rehabilitación. El área de pre-rehabilitación tiene como objetivo el aislamiento de los individuos, ofrecer enriquecimiento ambiental en cuanto a la alimentación, el aumento de la capacidad de vuelo y el desarrollo de equilibrio, que representaran los principales cambios para estimular el comportamiento silvestre en esta etapa.

La estadía de tiempo en esta etapa es de seis meses. Los pasos desde su ingreso al nuevo recinto hasta la elección y traslado de las aves a la siguiente etapa (rehabilitación) del programa son:

- a. Adaptación al recinto.** Se observan comportamientos generales de locomoción, alimentación e interacciones sociales del ave con otros individuos. En caso de que no se observe una respuesta positiva a alguno de los anteriores, el ave es devuelta a mantenimiento o recuperación. El monitoreo debe tener una duración de, por lo menos, 15 días.
- b. Menor contacto con el humano.** El recinto se encuentra aislado de caminos y áreas de trabajo. El personal que tiene acceso es reducido (Figura 77).

- c. Alimentación.** La fruta silvestre se coloca de dos maneras: ramas naturales de árboles de fruta silvestre y en comederos enriquecidos (ramas secas con fruto frescos insertados) con el fin de estimular el reconocimiento de alimento y otras pautas de comportamiento alimenticio (Figura 78). Así mismo la dieta matutina se coloca en plataformas suspendidas en lo alto del techo para evitar que bajen al piso en busca de comida.
- d. Aumento espacial en el recinto para moverse.** El recinto mide 12 m x 6m x 5 m. Aquí las aves tienen la oportunidad de ejecutar vuelos más largos, ejercitar y fortalecer el vuelo.
- e. Introducción de perchas móviles:** El objetivo de las perchas es que las aves adquieran equilibrio, semejando lo que encontrarán en un ambiente silvestre.
- f. Monitoreo de salud.** Consiste en una revisión por observación de capacidad de vuelo, ingesta, actitud y sintomatología clínica.
- g. Tratamientos preventivos.** Durante este período se someten a antibioterapia, desparasitación y vitaminización de acuerdo a protocolos del centro de rescate.
- h. Rutina de alimentación y limpieza de pre-rehabilitación:**

Cuadro 8. Horarios de trabajo en pre-rehabilitación

Turno	6:30	11:00	14:00
Alimentación	Agua Maíz *Cabezas de piña con maíz Naranja y banano	Agua	Agua Fruta silvestre en comederos enriquecidos

Continuación Cuadro 8

Turno	6:30	11:00	14:00
Limpieza	Recoger desechos Retirar y lavar comederos enriquecidos Lavar platos de agua	Recoger desechos **Retirar y limpiar plataforma de alimentación con jabón/cloro Lavar platos de agua ***Lavar concreto del recinto con agua y cloro	Limpiar platos de agua con jabón

*Cabezas de piña a las cuales se les coloca maíz y agua entre las brácteas

**La limpieza con agua y jabón/cloro se realiza una vez a la semana. El resto de los días sólo se limpia con agua.

***Se realiza una vez a la semana para remover capas de hongo acumuladas en el recinto.

- i. Egreso de pre-rehabilitación.** Los individuos son sometidos a un examen físico que consiste en una revisión de plumaje y estado nutricional. También se toman muestras de sangre para la detección de posibles enfermedades.

El estado del plumaje se observa en cola y alas. Es requisito indispensable que el 90% del plumaje de vuelo este completo y el resto en proceso de crecimiento.

El estado nutricional se verifica tocando los músculos pectorales. Los exámenes clínicos consisten en tomas de muestras de sangre del 35% del grupo a trasladar, para la detección de enfermedades como Newcastle e Influenza Aviar. Las muestras de sangre son analizadas en los laboratorios del MAGA y Patología Aviar de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad San Carlos de Guatemala. Así

mismo se realizan exámenes coproparasitológicos para detectar la presencia de parásitos, realizados en el laboratorio del centro de rescate.

- j. Traslado de individuos a rehabilitación.** Las aves son capturadas con redes y trasladadas en grupos hacia el nuevo recinto. En la captura se compara el código de registro de ARCAS del anillo de cada individuo con los registros anteriores. Durante este manejo se administran tratamientos de desparasitación y vitaminización.

Figura 77. Recinto de pre-rehabilitación



Figura 78. Comederos enriquecidos



6. Rehabilitación. Etapa final del programa de rehabilitación de psitácidos en el centro de rescate ARCAS, Petén, en donde se evalúa todo lo aprendido en las etapas anteriores como requisito previo a la liberación.

En esta etapa el objetivo principal es aumentar la capacidad de vuelo, al mismo tiempo que los individuos se aíslan por completo del humano, se modifican los horarios de

alimentación, se dan estímulos negativos hacia al humano y se retira el monitoreo veterinario. En esta etapa sobrevive el más fuerte como parte de la selección natural, que resultará en mayores probabilidades de adaptación al medio silvestre. La evolución de estos comportamientos y habilidades adquiridas se evalúan por medio de un monitoreo etológico.

El tiempo de estadía en esta etapa varía entre tres a cinco meses. Los pasos desde su ingreso al nuevo recinto hasta la elección de individuos para la liberación en vida silvestre son:

- a. **Adaptación al recinto.** Se observan comportamientos generales de locomoción, alimentación e interacciones sociales del ave con otros individuos. En caso de que no se observe una respuesta positiva, el ave es devuelta a los recintos de mantenimiento y recuperación. El monitoreo debe tener una duración de por lo menos 15 días.
- b. **Aumento espacial del recinto.** El recinto mide 11m x 42m x 5.5 m que permite a los individuos ejercitar el vuelo a mayores distancias. El recinto también posee vegetación (árboles y arbustos), lo cual ofrece nuevos sitios para perchar y obstáculos que mejorarán la destreza de vuelo de las aves (Figura 79).
- c. **Aislamiento de la jaula.** El recinto se ubica en un lugar totalmente alejado del humano, rodeado de vegetación. La rutina de alimentación y limpieza del recinto está a cargo del personal de ARCAS, quien tiene limitado el tiempo dentro del recinto.
- d. **Incremento de estímulos negativos.** Los estímulos negativos consisten en el lanzamiento de objetos contra la malla y movimientos de la malla durante el crepúsculo con la finalidad de que los especímenes duerman en las perchas en lugar de la malla. También se lanzan y cohetes cerca del recinto.
- e. **Enriquecimiento ambiental.** El recinto cuenta con la vegetación propia natural. Además se mantienen las perchas móviles y los comederos enriquecidos al igual que en la etapa anterior (Figura 80).

f. Monitoreo etológico. Para evaluar las habilidades adquiridas en el Programa de Rehabilitación de Psitácidos del centro de rescate, se realiza un monitoreo del comportamiento y habilidades de los individuos respecto a: alimentación (reconocimiento y manipulación del alimento), vuelo (destreza), uso de percha, interacciones sociales (formación de parejas y relaciones interespecíficas) y respuesta a estímulos negativos. Estos comportamientos son registrados por personal de ARCAS-CONAP en boletas elaboradas para cada categoría y evaluados por un biólogo (Apéndice L).

El monitoreo inicia con la semana piloto (tercera semana de observación), en donde se establecen los horarios de monitoreo. Las observaciones se realizan cada dos horas, iniciando el primer día a las 06:00 y terminando el último día a las 18:00. La finalidad es cubrir todos los horarios posibles dentro del ciclo diurno. Así mismo, también se realiza una observación nocturna diaria con estímulo negativo.

Una vez establecidos los horarios, las observaciones se realizan por ocho semanas. Además de las observaciones diurnas se realizan observaciones nocturnas con estímulo negativo de acuerdo a lo establecido en la semana piloto. La evaluación se realiza por grupo de individuos de cada especie, ya que es difícil observar a un individuo. Cada período de observación tiene una duración de 15 minutos.

g. Rutina de alimentación y limpieza de rehabilitación.

Cuadro 9. Horarios de trabajo en rehabilitación

Turno	*6:30	11:00	14:00
Alimentación	Agua Maíz **Cabezas de piña con maíz Naranja y banano	Agua	Agua Fruta silvestre en comederos enriquecidos

Continuación Cuadro 9

Turno	*6:30	11:00	14:00
Limpieza	Recoger desechos Retirar y lavar comederos enriquecidos Lavar platos de agua	Recoger desechos ***Retirar y limpiar plataforma de alimentación con jabón/cloro Lavar platos de agua *****Lavar concreto del recinto con agua y cloro	Limpiar platos de agua con jabón

*Horario variable

**Cabezas de piña a las cuales se les coloca maíz y agua entre las brácteas

***La limpieza con agua y jabón/cloro se realiza una vez a la semana. El resto de los días sólo se limpia con agua.

*****Se realiza una vez a la semana para remover capas de hongo acumuladas en el recinto.

- h. Egreso de rehabilitación:** Dadas las dimensiones del recinto se procede a capturar a los individuos de la siguiente manera para evitar miopatías. Se coloca una cortina movable de lona que cubre 3m x 11m en la parte frontal del recinto para reducir el espacio y poder capturar de manera más fácil a los individuos (Figura 81). Las aves son capturadas con redes y colocadas en jaulas de transporte. En la captura se compara el código de registro de ARCAS del anillo de cada individuo con los registros anteriores. Se realiza un último examen físico de plumaje y estado nutricional. Solo individuos con 100% de plumaje son liberados.

Figura 79. Recinto de rehabilitación



Figura 80. Enriquecimiento ambiental en recinto: perchas colgantes y vegetación



Figura 81. Captura de individuos para liberación



- a. **Traslado de psitácidos.** Las aves son transportadas en jaulas de 0.5 m x 0.5 m x 1 m en vehículos 4 x 4. El viaje se inicia a horas tempranas de la mañana para evitar estrés calórico. El viaje dura de 8 a 10 horas.
- b. **Construcción de la jaula de liberación.** La jaula de liberación debe cumplir los siguientes requisitos: 1) ser liviana; 2) fácil de montar y desmontar y 3) fácil de transportar.
La jaula está construida a partir de tubo PVC y malla de gallinero, la cual se arma en sitio de liberación el día previo. La jaula se suspende debajo de la plataforma de observación a una altura aproximadamente 20 m. La jaula posee un lado completo que se usa como puerta, abriéndose desde el suelo mediante una cuerda.
- c. **Censo de poblaciones silvestres.** Se realiza un censo de poblaciones silvestres de psitácidos y posibles depredadores presentes en el área. La finalidad es comparar la cantidad de individuos y las especies de psitácidos presentes en el área, antes y después de la liberación. Se toman en cuenta vocalizaciones y observaciones de vuelo y percha de cualquier individuo. Las observaciones se realizan dos veces al día; una por la mañana (05:00 – 08:00) y otra por la tarde (16:00 – 18:00), la semana previa a la liberación y la mañana del día de la liberación. El censo se lleva a cabo en la plataforma de observación de la estación. También se identifican posibles fuentes de alimentación (Figura 83).
- d. **Manejo del grupo en la estación el Cedro.** Se les proporciona alimento y agua durante la mañana y fruta silvestre durante la tarde en los días previos a la liberación. El día de la liberación no se les proporciona alimento.
- e. **Liberación.** Durante el traslado de los individuos a la jaula de liberación se realiza un examen físico completo para evaluar posibles traumas o fracturas (Figura 84). La jaula se suspende a la altura determinada y se abre la puerta (Figura 85).

El monitoreo en plataforma se inicia junto con la liberación donde se anotan habilidades de vuelo, alimentación, perchaje y respuesta a depredadores en la boleta específica (Apéndice E).

El monitoreo se suspende esa misma tarde y el día posterior, para evitar potenciales interacciones con el observador. La jaula se deja suspendida en el sitio de liberación en caso de que cualquier individuo regrese al sitio.

Figura 83. Censo de poblaciones silvestres en plataforma de observación



Figura 84. Traslado de individuos a la jaula de liberación



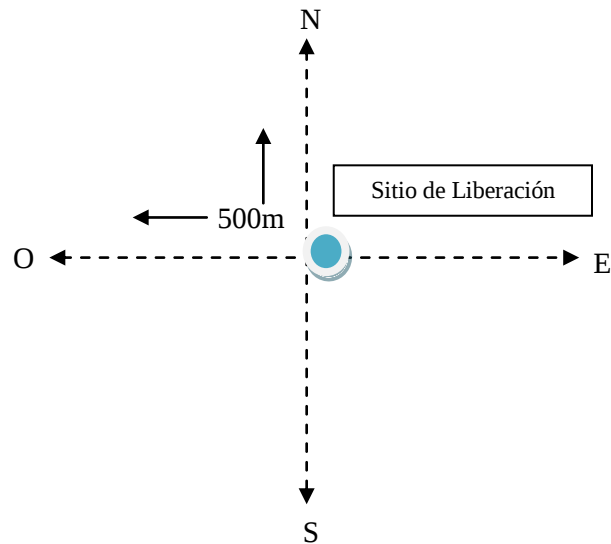
Figura 85. Liberación de psitácidos



f. Monitoreo post-liberación. El monitoreo se hace conforme la metodología propuesta por Duran A. (2009) para la liberación de psitácidos.

- 1) Plataforma de observación.** Las observaciones en la plataforma se llevan a cabo dos veces al día en turnos de 05:00 – 08:00 y de 16:00 – 18:00 horas. En la plataforma se toman en cuenta observaciones en vuelo y vocalizaciones. El monitoreo tiene una duración de dos semanas continuas. La boleta utilizada en la plataforma se adjunta en el apéndice E
- 2) Recorridos.** Se recorren transectos lineales de 500 m desde el punto de liberación hacia los cuatro puntos cardinales (Figura 86). Los recorridos se llevan a cabo conjunto al turno de plataforma. El monitoreo tiene una duración de dos semanas continuas. La boleta utilizada en los recorridos se adjunta en el apéndice F.

Figura 86. Metodología de monitoreo de recorridos



(Durán, 2009).

Adicionalmente se realizan otros recorridos en espiral con la finalidad de encontrar individuos muertos (Apéndice G) y grupos e individuos dispersos en la selva. Los recorridos se realizan después del primer turno en el área de liberación y en áreas en donde se ha observado actividad alta de psitácidos.

J. Hoja de control de ingresos del centro de rescate ARCAS, Petén

HOJA DE CONTROL DE INGRESOS

Fecha de ingreso al centro de rescate:

Nombre común	Nombre científico	Cant	Edad	Sex	Obs.	# deident .

DATOS DE FAUNA INGRESADA

CAUSA DE INGRESO

1. Decomiso 2. Donación 3. Rescatado 4. Otros _____

ANTECEDENTES DE LAS ESPECIES

Fecha de decomiso, donación, rescate u otros: _____

Lugar de decomiso, donación, rescate u otros: _____

Nombre de la autoridad (organización) o la persona que realizó el decomiso, donación, rescate u otros:

Tiempo de cautiverio: _____

Tipo de alimentación: _____

Tipo y tamaño de jaula: _____

EN CASO DE DECOMISO

Consignación: NO / SÍ Nombre de la persona consignada: _____

Lugar de procedencia: _____

Destino (hacia dónde era transportado): _____

Firma de entrega

Firma de recibido, Cuarentena ARCAS

K. Manejo de pichones de psitácidos del centro de rescate ARCAS, Petén

Por. Dr. Fernando Martínez Galicia

Médico Veterinario

Director Centro de Rescate ARCAS-Peten

1. Cuidados generales

a. Materiales y equipo

- 1) Desinfectante para jeringas (amonio cuaternario)
- 2) Baños plásticos con tapadera ventilada
- 3) Periódico
- 4) Guantes desechables

b. Procedimiento. Los pichones recién llegados y sin terminar de emplumar se resguardan en baños de plástico. En el fondo de los baños se colocan hojas completas y tiras de papel periódico, las cuales proporcionan valor a los pichones. Así mismo este sistema permite que la limpieza sea rápida. La tapadera del baño debe de permitir el paso de aire hacia dentro de la tina en días calurosos. Dependiendo del tamaño de la especie, así será la cantidad de individuos a colocar en los baños plásticos. Generalmente no deben de ser más de cinco individuos por baño.

2. Alimentación

a. Materiales y equipo

- 1) Agua purificada
- 2) Concentrado de perro de alta calidad (Eukanuba o Proplan para cachorros)
- 3) Zanahoria
- 4) Camote
- 5) Papaya
- 6) LACTO PLUS (*Lactobacillus acidophylus*, *Bifidobacterium bifidum*)
- 7) Antibióticos
- 8) Jeringas especiales de punta larga para alimentación
- 9) Licuadora
- 10) Sonda de alimentación

b. Preparación. El concentrado de perro se remoja una hora antes de preparar la fórmula, de manera que este se ponga suave y absorba toda el agua. Se cocinan trozos de zanahoria y camote. La proporción de cada ingrediente de la mezcla es 50% de concentrado de perro; 16.66% de zanahoria cocida sin cascara; 16.66% de camote cocido sin cascara y 16.66% de papaya madura cruda sin cascara. El peso (g) de cada ingrediente, dependerá de la cantidad total de alimento que se prepare.

La zanahoria, el camote y la papaya se licuan primero con agua. Se agrega la comida de perro gradualmente hasta obtener una mezcla homogénea. La fórmula debe de estar a una temperatura de 30° C. En pichones recién llegados se recomienda dar un antibiótico preventivo, adicionándolo a la dieta por tres días. El antibiótico pueden ser tetraciclinas, ocitetraciclina o cualquier antibiótico en polvo para aves. El lacto-plus solo se agrega en ocasiones en donde los animales lo necesiten.

L. Boletas de evaluación de vuelo, uso de percha, alimentación e interacciones sociales del centro de rescate ARCAS, Petén.

Boleta de evaluación conductual en Jaula de Rehabilitación de Aves

Fecha: _____ Lugar: _____
 Observador: _____ Condiciones climáticas: _____
 Especie: _____

1. VUELO		FRECUENCIAS OBSERVADAS DURANTE		
		Antes de comer Hora:	Durante la comida Hora:	Después de comer Hora:
Largo de jaula	a) Largo			
	b) Medio			
	c) Corto			
Ancho de jaula	d) Alto			
	e) Medio			
	f) Bajo			
TOTALES				
Maniobrabilidad: (observaciones)				

2. USO DE PERCHA		FRECUENCIAS OBSERVADAS DURANTE		
		Antes de comer Hora:	Durante la comida Hora:	Después de comer Hora:
a) Malla				
b) Percha colgante				
c) Comedero				
d) Árboles				
e) Percha vertical				
f) Suelo				
TOTALES				

SÍNTESIS DE DATOS DE VUELO Y USO DE PERCHA	

3. ALIMENTACIÓN	FRECUENCIAS OBSERVADAS				
	Pericardio	Semilla	Retoño	Hojas	Corteza
a) Parte del fruto consumido					
TIPO DE FRUTA:					
TOTALES					
b) Uso de pata para comer					
c) Sólo uso de pico para comer					
TOTALES	b)		c)		
SÍNTESIS DE ALIMENTACIÓN					
4. REACCIONES A ESTIMULOS	FRECUENCIAS OBSERVADAS			Hora:	
	Huida inmediata	Huida con contacto	No huye		
a) Acercamiento de personas					
b) Mover malla					
c) Tirar objetos					
d) Tirar cohetes					
e) Otros					
TOTALES					
EVALUACIÓN GENERAL Y OTRAS OBSERVACIONES					

(Fuente: Martínez 2009).

IX. GLOSARIO

Área protegida: Superficies terrestres o acuáticas cuyo fin principal es la protección y mantenimiento de la biodiversidad, recursos naturales y recursos culturales. Son creadas y manejadas por medio de marcos legales e instituciones establecidas.

Avifauna: Conjunto de especies de aves que habitan en una determinada región.

Catálogo etológico: Lista de todos los comportamientos de una especie, que se han observado, escuchado o de los que se tiene conocimiento. Los catálogos pueden estar restringidos a un solo tipo específico de comportamiento (e.g. reproducción, alimentación, etc.), género o grupo de edad en el que se esté interesado.

Categoría 2 (Grave peligro, LEA): Categoría de la Lista de Especies Amenazadas que incluye especies que se encuentran en grave peligro de extinción por pérdida de hábitat, comercio o poblaciones pequeñas y las especies con endemismo nacional o regional con distribución limitada.

Categoría 3 (Manejo especial, LEA): Categoría de la Lista de Especies Amenazadas que incluye especies que se encuentran amenazadas por explotación o pérdida de hábitat, pero el estado de sus poblaciones permite el uso y manejo regulado. Aquí también se incluyen las especies endémicas regionales.

Centro de rescate: Área destinada a albergar y recuperar, preferentemente para devolver a sus sitios de origen, especies silvestres que por decomiso, donaciones u otras situaciones eventuales deben ser manejadas por el tiempo estrictamente necesario en estas condiciones.

Comportamientos estereotipados: Manifestar un comportamiento repetidas veces de forma invariante tal como *pacing* (ir y venir).

Conducta agonística: Término que abarca a todas las conductas asociadas con el conflicto, incluyendo comportamientos de agresión y sumisión.

Conservación ex situ: Conservación de los componentes de la diversidad biológica fuera de sus hábitats naturales.

Conservación in situ: Conservación de los ecosistemas y los hábitats naturales y el mantenimiento y recuperación de poblaciones viables de especies en sus entornos naturales, y en el caso de las especies domesticadas y cultivadas, en los entornos en que hayan desarrollado sus propiedades específicas.

Enriquecimiento ambiental: Principio de la cría animal que busca mejorar la calidad de cuidado de los animales en cautiverio mediante estímulos adecuados para el desarrollo óptimo fisiológico y psicológico de los animales.

Especie bandera: Son especies carismáticas que sirven como símbolo para atraer el apoyo gubernamental, del público o de posibles donantes, para la implementación y desarrollo de programas de conservación que involucren a la especie bandera y las especies menos llamativas con las que pudiera estar asociada.

Estado: El comportamiento que un individuo, o grupo, está realizando. La duración de este comportamiento puede ser tomado mediante un cronómetro.

Estímulos aversivos: Estímulo que tiene la propiedad de ser desagradable para quien lo recibe.

Etograma: Inventario completo de todo el repertorio de patrones de comportamiento de una especie.

Etología: Rama de la biología que estudia los patrones de comportamiento animal bajo condiciones naturales, en formas que enfatizan la función y la historia evolutiva de dichos patrones.

Evento: Un cambio de un estado a otro. Se aproxima a una ocurrencia instantánea que ocurre tan rápido, que sólo se toma en cuenta su ocurrencia, no la duración del comportamiento.

Fauna confiscada: Fauna silvestre que ha sido incautada a una persona o empresa. En Guatemala la Ley de Áreas Protegidas (4-89) determina que la fauna decomisada debe ser depositada y manejada inmediatamente por CONAP.

Fauna silvestre: Especies de animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural, cuyas poblaciones se desarrollan libremente en la naturaleza, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre (se excluye a los domésticos).

Impronta: Forma de aprendizaje, en el que individuos expuestos a ciertos estímulos clave, por lo general en la infancia, forman una asociación con un objeto del que más tarde pueden mostrar un comportamiento sexual.

Interacciones de afiliación: Comportamientos usualmente denominadas “interacciones positivas”. En aves las interacciones de afiliación incluyen regurgitación de alimento, acicalamiento entre parejas, contacto físico y comportamientos reproductivos.

Interacciones interespecíficas: Interacciones de individuos de diferentes especies.

Interacciones intraespecíficas: Interacciones de individuos de la misma especie.

Muestreo *ad libitum*: Método de muestreo de observaciones oportunistas, definidos comúnmente como notas de campo. Lo que es generalmente registrado, es el comportamiento de los individuos ó grupos que son más fáciles de reconocer. El método es generalmente utilizado en etapas tempranas de reconocimiento de la especie o en el desarrollo de un etograma.

Muestreo de todas las ocurrencias: Método de muestreo en el que se registran todas las unidades de comportamiento de interés; es decir que se puede obtener información acerca de: frecuencias, duración y secuencias de eventos y estados. Este tipo de muestreo ofrece la información más completa y precisa. Es comúnmente combinado con muestreos de grupo focal.

Muestreo por grupo focal: Método de muestreo en el que un solo individuo o grupo, es el centro de atención de todas las observaciones durante un período de tiempo definido.

Peligro de extinción (IUCN): Categoría de la lista roja de especies amenazadas de la UICN que incluye especies que han mostrado importantes fluctuaciones en su distribución geográfica, junto con una disminución o fragmentación de ella; una población de individuos maduros menor de los 250 o los 2500 individuos con una probabilidad de un 50% o un 20% de extinción en su forma silvestre; y una fuerte disminución en su población general en los últimos 10 años o tres generaciones, en orden del 70% y el 80%, respectivamente.

Plan maestro: Documento que resume el manejo de cada una de las áreas protegidas del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas -SIGAP-. El plan maestro es compartamentalizado en detallado a planes operativos anuales, los cuales son elaborados por el ente ejecutor del área o la persona individual o jurídica que la administra.

Presupuesto de comportamiento: Indica el porcentaje de tiempo que un animal pasa a las diversas actividades.

Región Neotropical: La región se extiende desde la península de Yucatán en México hasta Tierra del Fuego en Argentina.

Rehabilitación: Proceso por el cual los animales en cautiverio son regresados a su ambiente natural. Dichos animales pueden haber nacido en cautiverio o haber sido atrapados por encontrarse heridos, enfermos, huérfanos o bien eran mascotas o animales de zoológico.

Reintroducción: Liberación deliberada de individuos de una especie dentro de un área de la que había desaparecido, con el objetivo de establecer una población autosostenible y viable.

Relocalización: Movimiento de individuos de una localización a otra, a fin de aumentar el tamaño de las poblaciones pequeñas, que tienden a aislarse por efecto de la fragmentación de hábitats. La relocalización es un mecanismo viable para conservar especies endémicas amenazadas de extinción al ser reubicadas en otros sistemas.

Sistematización: Proceso constante y aditivo de elaboración de conocimiento luego de la experiencia en una realidad específica. Consiste en el primer nivel de teorización de la práctica.

Subespecie: Unidad geográfica de una población de una especie, que se puede distinguir por rasgos morfológicos, genéticos, de comportamientos o fisiológicos.

Tasa de reclutamiento: Proporción de la población que accede a la reproducción.

Tráfico ilegal de fauna silvestre: Comercio de individuos de especies generalmente amenazadas y/o protegidas de su país de origen a otros países. El comercio incluye animales vivos que son vendidos como mascotas, para zoológicos o estudios y como productos derivados de ellos como plumas, huevos, aceite, carne, piel y marfil.

Violeta de Genciana: Colorante de anilina que se utiliza para teñir núcleos. También tiene propiedades bactericidas y bacteriostáticas y actividad fungicida.

Vulnerable (IUCN): Categoría de la lista roja de especies amenazadas de la UICN que incluye especies que enfrenta un alto riesgo de extinción en estado silvestre. Entre los criterios por los cuales un taxón puede integrar esta categoría se encuentran: una importante reducción en la población, fragmentación o disminución en la distribución natural de la especie.